

كتاب الهلال — ١٠ قروش

العلم للمجتمع

الدكتور مصطفى عبد العزيز

كتاب الهلال

KITAB AL-HILAL

سلسلة شهرية تصدر عن « دار الهلال »

رئيس مجلس الإدارة : أحمد بهاء الدين

رئيس التحرير : محمود أمين العالم

العدد ١٩٣ ذو الحجة ١٣٨٦ ابريل ١٩٦٧

اهداءات ٢٠٠١

ا.د. محمد دياب

جراح بالمستشفى الملكي المصري

ورية

اله ... يـه

سودانى فى سوريا ولبنان ١٢٥٠ قرشا سوريا لبنانيا . فى بلاد اتحاد البريد العربى جنيه و ٣٠٠ مليم فى الأمريكتين ٥ دولارات ونصف — فى سائر انحاء العالم ٣٥ شلنا

سعر البيع للجمهور : قطر والبحرين ٤٠ آنة ، ليبيا (بنغازى وطرابلس) ١٥٠ مليما ، الجزائر ١٧٥ فرنكا ، المغرب ١٥٠ فرنكا

كتاب الهلال



سلسلة شهرية لنشر الثقافة بين الجميع

الغـــلاف بريشة
الفنان : بهجت عثمان

العلم للمجتمع

بقلم
الدكتور مصطفى عبد العزيز
استاذ الميكروبيولوجيا ورئيس قسم النبات
كلية العلوم – جامعة القاهرة

دار الهلال



مشكلات المجتمع

كثيرا ما يثار الغبار على ما خطه العلم فى صفحات الزمان من جلائل الاعمال ، حين يستعر أوار الحرب فتستغل الشعوب ما ابتكره العلم من استكشافات لتدمير المدن وحصد الأرواح ، أو حين تلم الكوارث بالافراد بسبب ما ابتدعه العلم من وسائل المواصلات ، أو حين يقف العلم عاجزا عن شفاء بعض ما استعصى من أمراض . وتعد مثل تلك الامور بمثابة غيوم سوداء تخفى عن المجتمع ما تلألأ فى سماء العلوم من انوار المعجزات ، حتى اذا ما قدر لتلك الغيوم الانقشاع استرد المجتمع وعيه وتمشدق بفضل.

العلم وما يتلألأ فى سمائه من أنوار .. وحين ينحو المجتمع باللائمة على العلم ـ حين تستغل الشعوب ما تمخض عنه من استكشافات للتدمير والفناء ـ انما تتناسى أن الهدف الاول الذى توخاه العلماء من مثل هذه الاستكشافات هو العمل على توفير ما يصبو اليه المجتمع من رفاهية واستقرار ، وان ما أصاب هذا الهدف من اعوجاج انما مرده ما يتغلغل فى صدور الأمم والافراد من نزعات وأحقاد ، فاطار الكاوتشوك للسيارة يمكن أن يكون فى يد غير أمينة وسيلة للقذف والتجريح اذا ما استغله صاحبه فى نزاع ، أما اليد الأمينة فتستغله أحسن استغلال ، ولا يمكن لبشر يتمتع بكامل قواه العقلية أن يتأثر بما أحدثه الاطار فى المصاب من جروح وآلام فينحو باللائمة على من كان السبب فى صنع هذا الاطار .. من علماء لاحظوا تدفق مادة لبنية من بعض النباتات ، هى المطاط ، وآخرين عاملوها ببعض المواد الكيميائية لتسبغ عليها ما اكتسبته من صفات ، وفئة ثالثة من مهرة الصناع قاموا بتشكيلها حسب الاحتياج .. وانما يقع اللوم جميعه على هذا الشخص المثقل بالأحقاد الذى أساء استعمال الاطار .. وهكذا فسوء الاستغلال هو الذى يشوه جمال ما يحققه العلم من معجزات !

والصلة بين العلم والمجتمع متعددة النواحى متفاوتة الأغراض .. فالعلماء هم أفراد من المجتمع لهم ما لسائر الأفراد من حقوق وواجبات ، وهم كسائر الناس مثقلون بأعباء الحياة ، وهم مطالبون ـ بجانب أعباء الحياة العادية ـ بتجنيد طاقاتهم العقلية لخدمة المجتمع وتحقيق

ما يهدف اليه من آمال ، الا أنهم فى الوقت ذاته يطالبون المجتمع الذى يعملون لصالحه أن يعترف لهم بالأفضال ، وأن يحقق لهم البيئة الصالحة لازدهار ما يدخرون من طاقات ، وهذا الكتيب هو محاولة لابراز ما حققه العلم للمجتمع من خدمات ، تلك الخدمات التى قد تظل فى طى الكتمان اذا ما اعتصم العلماء بأبراجهم العاجية ولم يبرزوا تفاصيلها ، وحينئذ لا يسعنا فى مثل هذه الحالة الا أن نستميح العذر للمجتمع اذا لم يوف العلوم قدرها ، ولم يتمشدق بما حققته من معجزات !

ونحن نعيش فى عصر يتحكم فيه الاسلوب العلمى فى سائر وجوه النشاط ، فكل أمة لابد لها من استغلال التخطيط العلمى الاحصائى فى كافة ما تقوم به من أعباء .. وهاك المثال : .. كان من نتائج عدم التحكم فى النسل على مر الأيام أن زاد عدد السكان لدرجة أن سرعة تكاثر ماشية اللحوم عجزت عن مسايرة سرعة تكاثر الانسان ، فأصبحت اللحوم تباع بأغلى الاثمان ، وهذه حقيقة أصبحت ظاهرة للعيان .. والاسلوب العلمى للتغلب على هذه المشكلة ينحصر فى تحقيق التوازن بين سرعة تكاثر المواشى والانسان ، الذى لا يمكن تحقيقه الا باتباع ما يلى من خطوات :

(١) الزواج الموجه

(٢) رفع سن الزواج لكل من البنين والبنات

(٣) نشر الوعى الاجتماعى للحد من النسل

(٤) الاستكثار من المراعى لتربية الماشية

(٥) سن قانون لعدم ذبح اناث الماشية والعمل على

تلقيحها صناعيا لتحسين النتاج

(٦) العمل على زيادة القيمة الغذائية للعلف لسرعة نمو الماشية وزيادة تسمينها

(٧) العمل على زيادة الرعاية الصحية للماشية ووقايتها من شتى الامراض ، وتحصينهـا بشتى الفاكسينـات والأمصال

(٨) الاكثار من تصنيع الاطعمة المعلبة الغنية بالبروتينات والأسماك لتعويض ما فى اللحوم من بروتينات

أما « الزواج الموجه » فهو وسيلة للحد من عدد راغبى الزواج ، ويعد فى الوقت ذاته أداة فعالة لتحقيق صفـات ومميزات مرغوب فيها فيما تنتجه تلك الزيجات من أبناء ، يسعد بهم الوطن ويكونون له خير ذخيرة وأمضى سلاح .. فقد تكهن البعض بأن الأرض بما رحبت سوف تضيق بالتدريج عن أن تتحمل الزيادة المطردة فى عدد السكان ، وأن التوسع الأفقى والرأسى فى مساحة الرقعة الزراعية ـ لسد احتياجات هذه الزيادة الطردية ـ يرتبط ارتباطا وثيقا بامكانيات لا تستطيع أكثر الحكومات مواجهتها على الدوام ، ولذلك اتجه التفكير الى الحد من عدد السـكان وتحسين نتاج الانسان باقتراح ما يسمى بالزواج الموجه ، الذى يعتمد على استغلال قوانين الوراثة البشرية للحد من عدد راغبى الزواج والارتفاع بالمستوى العقلى والجسدى للانسان فيما تنتجه تلك الزيجات من أجيال ، اذ لابد للراغبين فى الزواج من التقدم الى مكاتب فنية متخصصة للحصول على اذن خاص ، بعد تزويدها بسائر المعلومات عن صفات مزمعى الزواج وصفـات أسلافهما من آباء

وأجداد . فاذا كانت القوانين الوراثية تنبىء بأن تفاعل هذه الصفات سوف يثمر بعد الزواج جيلا من الأبنـاء سليمى العقول صحيحى الابدان سمح بالزواج ، والا حالت الحكومة دون اتمامه ، وبهذه الاجراءات يحال بين المشوهين وناقصى العقول وبين الزواج !

ولم تتحقق فكرة الزواج الموجه الا بعـد ان وصلت قوانين الوراثة البشرية الى ما وصـلت اليـه من تقدم ونجاح ، وأصبحت بفضل البحوث العلمية المتواصـلة معدة للتطبيق والاستغـلال ، وقد بلغ من شغف راغبى الزواج فى بعض البلاد ـ للتحقق مما سوف يتمخض عنه الزواج من حيث أشكال وصفات الأبناء ـ ان ابتكرت أجهزة خاصة اذا وضع الفتى والفتاة اللذان يزمعان الزواج فى فتحة بها ، ورقة تحمل بين طياتها تفاصيل ما يحملان من صفات أخرجت لهما من فتحة أخرى ورقة مدونا عليها أشكال وصفات ما قد ينجبان من بنين وبنات ، بل لقد تبلغ بها الدقة أن تخرج من بين طياتها صورة لتبيان ما قد يكون عليه الطفل المنتظر من شـكل وصفـات ، بحيث أذهلت الكثيرين تلك المطابقة الشديدة بين شكل الوليـد وما أبدته تلك الأجهزة من تكهنات . . الا أن تحقيق هـذا الزواج الموجه دونه عدة صعوبات ، فمما هو معروف ان اكثر الزيجات تتم كاستجابة لنداء القلوب دون التطلع الى مصلحة الابناء ، من حيث سلامة العقول واكتمال الأجسام ، كما أن حرمان المصـابين بالامراض وضعاف العقول من ممارسة حقهم الشرعى فى الزواج يعـد فى نظـر الكثيرين اهدارا لحقوق وكرامة الانسان !

وبجانب الزواج الموجه ، بما فيه من غيوب ومميزات ، فان كل خطوة سبق الاشارة اليها ـ للتـوازن بين سرعة تكاثر الماشية ومعدل زيادة السكان ـ تتطلب لمسات العلم وما تمخض عنه من معجزات .. أما من حيث الحد من النسل فقد ساهم العلم فعلا فى هذا المضمار بما ابتكره من أقراص .. **أما الاستكثار من المراعى** فيستلزم دراسات مستفيضة على انسب النباتات للرعى وأصلح الاراضى والظروف لسرعة نموها واكتمـال ازدهارها ، والعمـــل المستمر لوقايتها ومعالجة أمراضها .. ويتطلب التلقيح الصناعى الماما القائمين به الماما كافيا بعلوم الوراثة وقوانينها لانتقاء أقوى الانسال وأكثرها صلاحية .. كمـا يتطلب العمل على زيادة القيمة الغذائية للعلف دراسات تفصيلية على الاحتياجات الغذائية للماشية والعمل على اضافتها .. وبالمثل تتطلب وقاية الماشية من شتى الامراض ورعايتهـا صحيا بحوثا مستفيضـــة على ميكروبات الامراض التى تصيبها وتتبع دورة حياتها وايجاد المعلومات الكفيلة بمعادلة سمومها وتلافى أضرارها .. أما تحضير الأطعمة المعلبة والاسماك فتتطلب دراية واسعة بوسائل التجهيز والتعقيم وغير ذلك من شتى الوسائل اللازمة لاحتفاظ تلك الأطعمة بسلامتها وطبيعة نكهتها ! ..

وبالاضافة الى ذلك لم يقف العلم مكتوف الأيدى أمام تحكم الطبيعة فيما تنتجه من مواشى وأغنام ، وما قد تصيب البعض منها بأمراض أو تودى بالبعض الآخر الى الهلاك ، بل توجهت البحوث العلمية الى امكانية انتاج بديل صناعى للحوم ، تتحكم فى انتاجه ارادة العلم والعلماء ولا تستبـد

به أهواء الطبيعة بما جبلت عليه من مفاجآت وتقلبات ، واستطاع العلم أن ينتج بنجاح لحما صناعيا ـ له ما للحوم الماشية من نكهة وطعم ـ الا انه يتميز عليها بارتفاع محتوياته من البروتينات ، بل ويفوقها فيما يحتـويه من شتى الفيتامينـات ، ومما يثير الدهشـة ان مكونات البروتينات فيه من الاحماض الامينية شبيهة الى حد كبير بمكونات الاحماض الامينية للبروتينات الموجودة داخـل عضلات وجسد الانسان ، مما يترتب عليه أن الانسـان لا يبذل مجهـودا وظيفيا كبـيرا فى هضم وتمثيل تلك البروتينات ؛ كذلك المجهود الذى يبذله فى تمثيل وهضم بروتينات لحوم الحيوان .. ومن مميزات اللحم الصناعى أنه يرتقى بالانسان من المنزلة التى كان عليها أسلافه من حيوانات ـ تنهش اللحوم وتمتص العظام ـ الى مرتبة الانسان المثالى (السوبرمان) الذى يتلقى اللحوم الصناعية فى أوراق مفضضة كالدواء ، خالية من الدهون والدماء !

ويتميز هذا اللحم الصناعى بأنه لا يستغل فقط كلحوم المواشى والاغنام لاستيفاء احتياجات الانسان من البروتينات ، بل فيه الشفاء والدواء بما يتضمنه من فيتامينات ، بل وما يمكن أن يضاف اليه من شتى المستحضرات الدوائيـة للعلاج ، ويباع حاليا فى بعض البلاد على هيئة شطائر .. ويكون على هيئـة مسحوق بنى اللون له طعم اللحـوم ونكهتها ، ويحتوى على حـوالى ٤٥٪ بروتين وكميـات لا بأس بها من فيتامين ب المركب ، وتقوم بانتاجه نباتات دنيئة وحيدة الخلية ، تعرف بفطريات الخميرة ، اذا نمت على محاليل غذائية غنية بالمصادر السكرية والنيتروجينية

انتجت كتلة بنية اللون هلامية ، اذا أضيفت اليها بعض المواد اكتسبت ما فى لحوم الماشية من نكهة ومذاق . وغالبا ما تحضر المحاليل الغذائية اللازمة للنمو مما تلفظه المصانع المختلفة من نفايات ومخلفات ، كمادة « المولاس » المتخلفة عن صناعة السكر والمرشح الكبريتيتى المتخلف بعد معاملة الخشب بحامض الكبريتوز لتحضير العجينة التى تصنع منها الاوراق ، وكان الهدف الاول من انتاج اللحم الصناعى هو اضافته للأطعمة فى البلاد التى يقاسى أهلها من نقص الفيتامينات والبروتينات ، وبدأت صناعته فى جـــزيرة جامايكا ثم امتدت بعد ذلك الى جنوب افريقيـــة وأمريكا وغيرها من البلدان ، ويستغل حاليا باضافتـــه الى علف الماشية لجعله غنيا بالبروتينات والفيتامينات ، كل يستغل فى بعض الاقطار كشطائر أو يضاف الى السوساج ، كمـــا يضاف الى ما يتناوله النباتيون من طعام ليكسب مميزات اللحوم من نكهة ومذاق ، ويضاف الى بعض أصنـــــاف الطعام ـ كالمرق والخبز والفطائر والبسكويت ـ ليزيد محتوياتها من الفيتامينات والبروتينات . . ولا يستبعد أن يستغل فى وقت قريب كبديل للحوم حين تندر المـــواشى والأغنام بسبب التكاثر السريع لسلالة بنى الانسان وعجز الرقعة الزراعية عن أن تفى بالاحتياجات الغذائية للانسان والحيوان ! . . وهكذا فالعلم فى سبيل امداد الانسان بلحم صناعى يحل محل لحوم الماشية والاغنام ، اذا لم يستطع قطيع الاغنام والخراف والابقار أن تفى بحاجات الانسان فى يوم من الايام ، أو عجزت سرعة تزايد الدواب اللحميـــة أن تلاحق سرعة تزايد السكان من بنى الانسان ، ولا غرو

اذا أصبحنا فى مستقبل الايام فاذا بالجزارين وقد اختفوا بما يرتدون من ثياب تقطر منها الدماء ليحل محلهم من يقدمون اللحم الصناعى كالدواء فى أوراق مفضضة وبأكمل الاذواق ... ولو استطاع العلماء لأنتجوا لحما صناعيا يحتوى على العظام بجانب ما يتميز به من بروتينات وفيتامينات ، حتى يشبه اللحم الطبيعى ويشبع غريزة الانسان ـ مما ورثه عن الأسلاف والاجداد ـ من نزعة متأصلة لنهش اللحوم ومصمصة العظام !

ويعد المثال السابق واحدا من عدة أمثلة لتبيان الصلة الوثيقة بين العلم والمجتمع ... واذا كان المجتمع الانسانى فى تطور مستمر فذلك بفضل ما ابتكره العلم من معجزات ، كما أن تطور المجتمع فى طريق التقدم والارتقاء يزيد من أعباء العلم بما يتمخض عنه تطور المجتمع من تعقيدات . وقد كان من نتائج التعقيد المستمر للمجتمع بسبب زيادة عدد السكان وتطور وسائل التصنيع ، والعمل المتواصل لزيادة التوسع فى الرقعة الزراعية أفقيا وراسيا ، وما تمخضت عنه زيادة السكان من مشكلات غذائية وكسائية ودوائية ، والتنافس بين الأمم والافراد لتحقيق المصالح الذاتية ، وما نتج عن هذا التنافس المستعر الاوار من اشعال لنيران الحروب وتوالى المنازعات ، أن أصبح المجتمع يتطلع الى العلم باستمرار يسأله النجدة والمعونة كلما حاقت به الازمات أو واجهته احدى المشكلات !

ولعل أبرز ما يواجه العلم من مشكلات هى التزايد المستمر فى عدد السكان مع ثبوت نسبى لمساحة الرقعة الزراعية وما تجود به من حاصلات ، ومما هو معروف

أن الرقعة الزراعية وما تجود به من حاصلات هى المصدر الوحيد لطعام الانســان والحيــوان .. بل كانت نباتات الألياف حتى وقت قريب هى المعين الوحيد لما يتدثر به الانسان من ثياب ! .. ويبين الجدول التالى (جدول ١) مدى العلاقة العكسية بين عدد السكان ونصيب كل ألف نسمة من الاراضى الزراعية والحاصلات فى الفترة ما بين عامى ١٨١٣ و ١٩٣٧ ، ممـا يظهر دون ريب التنـاقص المستمر فى نصيب كل فرد مما تنتجه الرقعة الزراعية من نباتات الكساء والغذاء ، وهذا التناقص المعنوى فى نصيب الافراد آخذ فى الزيادة بتوالى الزمان وتكاثر الاجيال !

وقد كانت أولى الخطوات التى قام بها العـلم لزيادة نصيب الفرد من الرقعة الزراعية هى استبـــدال دواب النقل بالوسائل الآلية الحديثة للانتقال ، فتوفرت بذلك اجزاء من الرقعة الزراعية كانت تستغل لانتـاج نباتات الغذاء لتلك الدواب ... كما توسعت الكثير من البـلاد النامية والمتقدمة فى مشروعات الرى واقامة السدود لتوفير الماء اللازم لاصلاح الاراضى البور ، وها هو السد العالى سيوفر للجمهورية العربية المتحدة ما يمكنها من استصلاح حوالى مليونى فدان من الاراضى الجـرداء ، مما يزيد من نصيب الفرد من الرقعة الزراعية وما تجـود به من حاصلات ! .. واذا كان التوسع الافقى فى الرقعة الزراعية رهينا بعدة امكانيات ، تعتمد على المساحة المحددة التى قدرت كنصيب لبلد من البلاد وعلى الطاقات المالية والفنية التى تمتلكها الحكومات ، فقد زود العلم المجتمع الانسانى بنتاج من البحوث يمكنه من التوسع الأفقى فى انتـــاج

السنة	عدد السكان	الاراضى الزراعية		مساحة الحاصلات	
		المساحة بالفدان	المساحة لكل ألف نسمة	المساحة بالفدان	المساحة لكل ألف نسمة
١٨١٣	٣٥٠٠٠٠٠	٣٠٥٤٧١٠	١٢٢ر٢	٣٦٦٥٦٥٢	١٤٦ر٦
١٨٧٧	٥٥٠٠٠٠٠	٤٧٤٢٦١٠	٨٦ر٢	٤٧٦٢١٧٨	٨٦ر٦
١٨٩٧	٩٧١٤٠٠٠	٥٠٨٧٨٨٧	٥٢ر٤	٦٨٤٨٣٩٦	٧٠ر٥
١٩٠٧	١١٢٨٧٠٠٠	٥٤٠٢٧١٦	٤٧ر٩	٧١٦٢٣١٧	٦٧ر٩
١٩١٧	١٢٧٥١٠٠٠	٥٣١٩١٤٨	٤١ر٧	٧٦٨٦١٨٩	٦٠ر٣
١٩٢٧	١٤٢١٨٠٠٠	٥٥٤٤٣٦١	٣٩	٨٦٦١١٢٥	٦٠ر٩
١٩٣٧	١٥٩٥٢٠٠٠	٥٢٨٨٦٢٢	٣٣ر٢	٨٣٠٧٧٤٨	٥٢ر١

(جدول ١) : نمو السكان والاراضى الزراعية ومساحة الحاصلات فى ارض الكنانة فى الفترة مابين ١٨١٣ و١٩٣٧

الحاصلات ، ومن أهم هـذه الامكانيات مقـاومة الآفات وايجاد السبل الكفيلة بتقصير أعمار النباتات بحيث تتفتح أزهارها وتنتج ثمارها فى أقصر الأوقات ... بل أخـذ العلم يتطلع الى امكانية الاستغناء عن التربة ذاتها لتنمية النباتات ! ..

ولقد مضى على أرض الكنانة حين طويل من الدهر كانت الحشرات الضارة تعيث فسادا فيما تنتجه الرقعة الزراعية من نباتات ، تستنفذ خيراتها وتقوض دعائمها ، اذ تسبب لمحاصيلنا الرئيسية خسارة سنوية تقدر بنحو ٧٥٠ ألف طن من القطن وستة ملايين قنطـار من القصب ومليونى أردب من الحبوب ونصف مليون أردب من البقول ومايعادل محصول ٢٣ ألف فدان من أشجار الفاكهة .. وكانت عدة مكافحتها وسائل ميكانيكية وزراعية وتشريعية وبيولوجية واستعمال ما عرف حينذاك من مبيـدات حشرية ، وهى السموم التى تقتل الحشرات عن طريق المعدة او بالملامسة أو خنقا بالغازات وعجزت هذه الوسائل عن كبح جماحهـا وتجنب ما تسببـه من شتى الاضرار ! .. واذا كانت الحروب تعد بمثابة معاول تقوض أركان المجتمعات ،وتعمل على ازالة عوامل الطمأنينة والاستقرار ، فانها لا تكاد تخلو من بعض الأفضال ، اذ تستغل كحافز يلهب قرائح العلماء ليستعيدوا ما فى جعبة العلوم من بحوث واستكشـافات للزود عن المجتمع الانسانى ابان ما يعانيه من قسـوة وأزمات ، ومن ثم فقد تم أثناء الحرب العالمية الثانيـة استكشاف مبيدات حشرية جديدة كان لها بالغ الاثر فى وقاية النباتات ومقاومة آفاتها من الحشرات ، ولم تدع

أسرار هذه المبيدات الا بعد أن وضعت الحرب أوزارها ، وأثارت الاعجاب بفردية خواصها ، ومن أبرز هذه المبيدات مادة ال « د.د.ت » ، التى تعرف علميا باسم « ديكلور ديفينيل ترايكلورايثين » ، وأعطيت لمستحضراته المختلفة أسماء تجارية متعددة كالجزارول والجزاريكس والجزايون والنيوسيد والنيوسيدول !

وكان أول من اكتشف هذه المادة هو كيميائى ألمانى من أهالى ستراسبورج يدعى « زيدلر » ، وذلك أثناء دراسته باحدى كليات الالزاس عام ١٨٧٤ ، وذلك بغيــة اختبار تفاعلها مع غيرها من مواد لانتاج أصباغ أو مركبات ذات قيمة تجارية ، ولكن باءت محاولاته حينذاك بالفشل لايجاد مجال مناسب لاستغلال هذه المادة الكيميائيــة ، فاكتفى بتسجيل طريقة تحضيرها بمجــلة الجمعيــة الكيميائية الالمانية ، وبقيت منذ ذلك الحين فى طى سجلات البحوث العلمية .. ولمــا كانت غالبيــة الشركات والمؤسســات الصناعية فى البلاد المتقدمة تعتمد على معامل بحوث ـ كجزء لا يتجزأ منها ـ للقيام بالاختبارات الأوليــة لكل مادة صناعية قبل تعميم تداولها ، لاختبار مدى فاعليتها وأحسن الطرق لانتاجها وأرخص الخامات لاستخراجها أو خفض تكاليف صناعتها ، فقد نبش العاملون فى هذه المعامل عما تتضمنه سجلات البحوث العلمية من مواد يمكن استغلالها كمبيدات للحشرات ، وشاءت الاقدار بعد نيف وخمسين عاما من اكتشاف « زيدلر » أن تستكشف شركة جيجى بسويسرا خواص هذه المادة كمبيد حشرى فعال ، وحين استعرت نيران الحرب العالمية الثانية كان الجنــود فى

المعسكرات يقاسون من ويلات الحشرات المؤذية والناقلة للأمراض ، وفى عام ١٩٤٠ أرسلت شركة جيجى مائة رطل من مستحضرها الى فرعها بنيويورك غير مصحوب بأى بيان خشية وقوع السر فى يد الالمان ، وبعد عدة اختبارات بمعامل أورلاندو — للكشف عن سر تركيبه ومدى فاعليته ضد الحشرات — بدأت الولايات المتحدة فى تصنيعه على أوسع نطاق ، واستولت عليه السلطات العسكرية ابتداء من اول يناير عام ١٩٤٤ وخصصته للاستعمالات الحربية ووقاية الجنود من الوجهة الصحية ، وهكذا يتعاون أفراد المجتمع لتحقيق خير الانسانية واسعادها برغم ما يحدث بين الأمم من وقت الى آخر من حروب وحزازات .. فرغم ان المكتشف الاول لهذه المادة هو أحد الالمان ، فلم يقف ذلك حائلا دون أن يفيد — فيما بعد — الجنود الامريكيون من خصائصها حين استعرت الحرب بينهم وبين مواطنى « زيدلر » من الالمان ، لينتقل استغلالها — حين وضعت الحرب أوزارها — الى الالمان ليقاوموا بها آفات حشرية تحيق بالانسان أو تهلك النبات ! ..

تلك كانت بداية استكشاف أكثر المبيدات الحشرية فاعلية مما تم استكشافها حتى الآن ، وهى مادة الـ « د.د.ت » ، التى تستمد تسميتها من الحروف الاولى لتركيبها الكيميائى « ديكلور ديفينيل ترايكلورايثين » ... بدأ للحصول على أصباغ ، ثم اكتشف على سبيل المصادفة تأثيرها المبيد على الحشرات ، ثم كانت الحرب العالمية الثانية التى أبرزت ما بها من شتى المميزات ! .. وأخذت المصانع منذ ذلك الحين تتفنن فى تحضيراتها ، على هيئة مساحيق

أو معلقات مائية أو محاليل ، واذا عرفنا أن غالبية الامراض الفيروسية التى تصيب النباتات ــ فتذبل أغصانها وتتساقط أوراقها وثمارها وتموت أعوادها ــ تنتقل عن طريق الحشرات أمكننا ابراز أهمية العلم فى خدمة المجتمع الانسانى ، فالمبيدات الحشرية تقيه شر الحشرات وما تنقله من مختلف الامراض ، كما تقى المزروعات أضرار الكثير من الحشرات التى تستنفذ فى غذائها ما تحتويه النباتات من خيرات ! . .

ومن أهم العوائق التى تحول دون التوسع الرأسى للرقعة الزراعية ما يصيب النباتات من أمراض مسببة عن كائنات مجهرية خيطية تعرف بالفطريات ، من شاكلتها العفن الذى يكسو المتروك من الخبز ، والأغزال الفطرية المتباينة الألوان التى تنمو على المحاليل السكرية والمربات ، والكساء الاخضر او الازرق الذى نراه على المختزن من البرتقال ، وتتطاول هذه الفطريات الى داخل النباتات فتسبب شتى الاعراض ، كذبول الأوراق والاغصان وتساقط الازهار والثمار ، بل قد يتطاول الردى الى سائر النبات . . . ومن أهم الآفات الفطرية التى تصيب النباتات فى الجمهورية العربية المتحدة امراض التفحم والأصداء ؛ مما تكبد البلاد خسارة تبلغ الملايين من الجنيهات كل عام ، وهى تصيب بوجه خاص القمح والشعير وغيرهما من النجيليات! . . . ففى أمراض الأصداء تظهر على النبات المصاب بثرات لها لون صدأ الحديد ، لا يلبث النبات بعدها أن يضعف نموه وتتساقط أوراقه وتذبل أغصانه وتضمر ما بداخل سنابله من حبوب ، أما فى أمراض التفحم فتتطاول الفطرة

المتطفلة الى داخل السنابل ذاتها فتستنفذ محتوياتها من الحبوب وتتركها قاعا صفصفا خاويا مليئا بجراثيم سوداء كاسوداد الفحوم ، ويصاب نبات القطن فى بعض الاصنــاف بمرض الذبول الفطرى الذى ينهك قواه ويذوى أغصانه ويسبب سقوط أوراقه وثماره ويفسد خواص ما يكونه من شعيرات ، هى التى تستغل فى صناعة المنسوجات . ويوجد فى سجل التاريخ ما يدل على حدوث بعض المجاعات نتيجة لتطاول هذه الفطريات على النباتات فى بعض البلاد ، ففى ايرلندا يعتمد السكان اعتمادا رئيسيا على محصول البطاطس لاستيفاء احتياجاتهم الغذائية كمصدر للنشاء ، اذ ليس للخبز المقام الاول على مائدة الطعام كما هو الحال عندنا ، فالبطاطس ـ على صورها المختلفة من الطهى ـ مع قطعة من لحم أو دجاجة هو الغذاء الشائع ، فاختفاء البطاطس بسبب من الاسبــاب لابد وأن يكون له تأثيره الكبير على الوجبة الغذائية للأفراد ، ويحدثنا التاريخ عن حــدوث مجاعة فى ايرلندا عام ١٨٤٦ ، تعرف بالمجاعة الايرلندية ، وذلك بسبب تطاول فطرة اللفحة على محصول البطاطس فقضت عليه قضاء مبرما ! ..

واذا كانت الفطريات شاركت الانسان ـ فيما غبر من الزمان ـ خيرات ما تنتجه الرقعة الزراعية من نباتات ، فقد كان للفرد حينذاك نصيب موفور من هذه الرقعة وما تجود به من حاصلات ، الا ان التزايد المستمر للســكان الآن وتحديد الرقعة الزراعيــة الى حد ما يحولان دون مشاركة الفطريات للانســان ، كما أن ما تمخضت عنــه البحوث العلمية من كشوف أتاحت للمجتمع الانسانى فرصة

القضاء على هذه الآفات أو الحد مما تحدثه من أضرار ، لتضمن لافراد المجتمع ما يحتاجون اليـه من ضروريات الحياة ! .. ولعـل أول حافز لتبلور المجتمـع الانسانى وتوطيد أركانه هو ما وجده أفراد بنى الانسان من أخطار تحيق بهم وتكاد تودى بحياتهم ، من غوائل الطبيعة التى تصيبهـم بالكوارث والأزمات ، الى وحوش كاسرة تلتهم اللحوم وتنهش العظام ، وحشرات وكائنـات مؤذية تهلك النباتات وتسبب للانسان الأضرار والامراض ، بل سلالات من بنى الانسان تريد أن تنقض على ما عداها من سلالات ... تلك هى الأعـداء المنظورة التى يحاربهـا المجتمـع الانسانى ، اما تلك الاعداء المجهرية (ممـا لا ترى بالعين المجردة) ـ من ميكروبات وفطريات ـ فهى التى تسبب للانسان والحيوان والنبات الامراض ، وتشارك الانسـان فيما يبذله من مجهودات مضنية لاستغلال الرقعة الزراعية لتنمية النباتات . واذا لم يستطع المجتمع الانسانى أن يعمل على تحديد نسله ليكفل لكل فرد من أفراده نصيبه المطلوب من الرقعة الزراعية لاستيفاء احتياجاته الضرورية من الغذاء والكساء ، فلا أقل من أن يعمل على ابادة ومقاومة كل من يشاركه خيرات نصيبه المحدود من هذه الرقعـة الزراعية ، واذا لم يستطع بامكانياته من التوسع الأفقى للرقعة الزراعية ـ بسبب استغلال جزء كبير منها للبناء واسكان الذرية المتزايدة من بنى الانسان ـ فلا أقل من تركيز مجهوداته لمقاومة الآفات التى تعمـل على توهـين النباتات والحد من حاصلاتها ، ليزيد بذلك من التوسـع الرأسى للرقعة الزراعية القابلة للاستغلال ، وتعد مقاومة

الآفات الزراعية ـ والفطريات بوجه خاص ـ من أهم السبل لتحقيق هذه الاهداف !

والآفات التى تصيب النباتات ـ فتقوض دعائمها وتقضى على ثمارها ـ عرفت منذ اخذ المجتمع الانسانى فى الاستقرار، وبدأ يعتمد على الزراعة المنظمة لاستيفاء احتياجاته من نباتات يستغلها فى المسكن والغذاء والكساء ، وخط قدماء الاغريق فى سجلاتهم ما يدل على اصابة القمح والشعير وكروم العنب بأمراض اللفحة والبياض ، وكتب الفيلسوف الاغريقى سقراط ـ الذى عاش بين عامى ٣٧٠ و ٢٨٦ قبل الميلاد ـ عن كثير من أمراض المحاصيل الحقلية ، وبذل المحاولات لتعليل وجودها واقتراح الوسائل للتخلص منها، وكان الشائع حينذاك أن الامراض التى تصيب الانسان أو النبات بوجه عام انما مردها غضب الآلهة واللعنة السماوية، وكان قدماء الاغريق يقيمون حفلات خاصة تسمى روبيجوليا (Robigolia) توسلا للالهين روبيجو (Robigo) وروبيجس (Robigus) لتخفيف حدة مرض صدأ القمح ، اذ كانوا يعتقدون انهما الالهان المسئولان عن هذا المرض بالذات ... وبقى الحال على هذا المنوال الى نهاية القرن الثامن عشر ، وظل المجتمع الانسانى يتقبل هذه الامراض ـ دون العمل على تفسير مسبباتها أو مقاومة اضرارها ـ على أنها آفات سماوية تنزلها الآلهة عقابا للعباد ، وأنهم ليس لهم ازاءها حول ولا قوة الا الصبر والتوسلات ، وأخذت الامراض النباتية تزداد بكثرة منذ القرن السابع عشر نظرا لاطراد زيادة السكان ، وما تبع ذلك من زيادة كثافة النباتات !

ولم يقف الانسان مكتوف اليدين أمام غوائل الطبيعة واهلاكها لما يعتمد عليه من نباتات ، بل اخذ تدريجيا يبذل المحاولات لمقاومة ما تكبده من خسائر واضرار ، ولم تعتمد الوسائل الاولى التى انتهجها لمقاومة الامراض الفطرية للنباتات على أسس علمية ثابتة الاركان ، بل كانت وليدة الملاحظة والمصادفات ، وعلى وجه المثال استعمل الانجليز طريقة نقع حبوب القمح فى محلول ملح الطعام ليتخلصوا الى حد ما من مرض التفحم الذى يصيب القمح ، وقد انتهجوا هذه الطريقة نتيجة لما شاهدوه بعد غرق احدى البواخر قرب الشاطىء الانجليزى وكانت محملة بالقمح ، وعندما انتشلوا حبوب القمح من الماء الملح أخذوا فى تجفيفها ومحاولة زراعتها ، وقدرت لهذه الحبوب الانبات بنجاح لتعطى نباتات لم تصب اصابة بالغة بمرض التفحم الذى كان منتشرا حينذاك ، مثل غيرها من النباتات ، مما وجه الانظار الى احتمال مقاومة النباتات للأمراض الفطرية بمعاملة بذورها قبل الانبات ببعض الأملاح ... ولكن برغم هذه الملاحظة ـ التى تثير الاهتمام ـ ظلت الخرافات القائلة بأن الامراض ما هى الا لعنات الهية لا يستطيع الانسان مغالبتها حتى عام ١٨٣٠ ، حين ظهر مرض جديد على نباتات البطاطس ، يعرف بمرض اللفحة المتأخرة ، وكانت الاصابة به من الخطورة بمكان بحيث ادت الى ابادة مساحات شاسعة من زراعات البطاطس واحداث مجاعات دونتها سجلات التاريخ ، كالمجاعة الايرلندية التى سبق الاشارة اليها ، وتباينت الآراء من حيث ماهية مسببات هذا المرض الخطير ، فقام العلماء الانجليز بدراسة المرض

على أسس علمية ، وعللوا حدوث المرض برداءة الظروف الجوية وارتفاع الرطوبة وانخفاض درجة الحرارة مما نتج عنها تعفن درنات البطاطس وفسادها ، الا أن العالم البلجيكى مورين عارض - عام ١٨٤٥ - التعليل البيئى الذى قدمه العلماء الانجليز وأثبت ان المسبب الرئيسى للمرض هو كائن حى ينتمى الى مجموعة الفطريات ، ومن ثم تألفت لجنة موقرة برئاسة العالم الانجليزى « ليندلى » لحسم الخلاف بين تفسيرات مورين والعلماء الانجليز ، وصبت اللجنة اللعنات على الظروف الجوية المؤذية التى كانت السبب فى انتشار هذا المرض الخطير ، ولم تنح باللائمة على الفطرة اللعينة التى تبينها « مورين » ، وظلت الفطرة فى مأمن تنفث سمومها وتسبب الهلاك لنباتات البطاطس بسبب تعصب العالم الانجليزى « ليندلى » ومعاونيه لآراء من سبقوهم من العلماء الانجليز ، الا أن تعليل العلماء الانجليز للمرض لم يلبث الا قليلا حتى حطمته معاول التجارب الحاسمة التى قام بها الكثيرون من العلماء ، من امثال بيركلى ودى بارى وبريفوست ، ووضع الاخير نظرية الجراثيم المعدية للأمراض ، التى تنسب الامراض الى مسببات حيوية من الكائنات ، وازدهرت هذه النظرية منذ عام ١٨٥٠ مما أتاح الفرصة للانسان أن ينجح فى مقاومة شتى الآفات التى تصيب النباتات ، كما اكتشفت مسببات أخرى للامراض غير الفطريات ، هى البكتيريات والفيروسات !

ولعل أول لبنة وضعت فى صرح علم وقاية النبات من الامراض الفطرية هى تلك التى وضعها العالم الفرنسى

« ميلارديت » .. كان « ميلارديت » أستاذا للنبات بجامعة بردو ، ولاحظ أثناء عمله أن أصحاب المزارع المجاورة للجامعة يرشون مالديهم من مزارع الكروم بخليط من الجير وكبريتات النحاس ، لمنع اللصوص من سرقة الاعناب ، ووجد أن اصابة الأعناب بأحد الامراض الفطرية ـ وهو مرض البياض ـ كانت فى تلك المزارع أقل بكثير من المزارع الاخرى التى لم ترش بمخلوط الجير وكبريتات النحاس ، وكان مرض البياض منتشرا بدرجة خطيرة فى فرنسا منذ عام ١٨٧٨ ويهدد بالهلاك غالبية مزارع الاعناب ، وأجرى ميلارديت تجاربه العلمية لمقاومة المرض باستعمال هذا المخلوط فحالفه النجاح ، واطلق على هذا المخلوط اسم « محلول بردو » ـ بعد اضافة الماء اليه ـ تيمنا بالبلد الذى انبلجت منها شمس هذا الاستكشاف ، وما لبث « ميلارديت » أن أعلن نبأ استكشافه لتعم فائدته سائر الارجاء ، وانتشر استعمال هذا المخلوط بدرجة كبيرة فى جميع المناطق التى تزرع الاعناب ، ثم امتد استعماله لمقاومة الامراض الاخرى المسببة عن فطريات ، كأمراض بياض البطاطس وجرب التفاح والعفن الاسود للأعناب وغيرها من الامراض ، وكان استكشاف ميلارديت بمثابة نقطة تحول هامة فى بحوث مقاومة الامراض النباتية ، اذ اثبت بما لا يدع مجالا للشك أن الامراض التى تصيب النباتات ليس مردها لعنات سماوية ، بل ترجع الى مسببات حيوية يمكن مقاومتها والتخلص منها ، وأصبح من بين فروع علم الكيمياء الحديث ما يهدف الى ايجاد المركبات لابادة ما يتطاول الى شتى النباتات من كائنات !

ومنذ بزوغ شمس القرن العشرين ـ الذى مازلنا نعيش فيه ـ وعلوم الكيمياء وأمراض النبات والزراعة تتقدم بخطى سريعة لخدمة المجتمع ، مما أتاح الفرصة للعلماء لايجاد مواد كيميائية مبيدة للفطريات أو البكتيريات وغير ضارة للنباتات ، وتعرف مثل هذه المواد بالمبيدات الفطرية أو المبيدات البكتيرية ... وليس اختيار هذه المواد من السهولة بمكان .. اذ أن كلا من النبات والطفيل كائن يتكون من خلايا ، الا أن الطفيل الفطرى يعد مجتمعا خلويا على درجة كبيرة من البساطة اذا قورن بالنبات العائل الذى يتطاول اليه ، ويكاد يكون تركيب الخلايا الفردية متشابها فى كلتا الحالتين ، ولذلك فيتوقف اختيار المبيد الفطرى أو البكتيرى على الحساسية الانتخابية لكل من النبات العائل والطفيل ، بحيث لا يتأثر به الاول ويستجيب له الاخير ، وهناك فى سجل علوم الكيمياء مئات المواد التى تستطيع أن تهلك الطفيل ، ولكنها تقضى فى الوقت نفسه على النبات العائل فتفنيه ، ومن ثم فقد قامت علوم الكيمياء بدور خطير لايجاد مشتقات من شتى المواد لا تمس النبات العائل بسوء ولكنها تقضي على الطفيل ، ومنذ بداية القرن الحالى وبحوث العلماء تهدف نحو ايجاد مختلف المبيدات الفطرية والبكتيرية ، فكشفوا النقاب عن عدد لا يحصى من مركبات غير عضوية من النحاس والكبريت ، ثم توصلوا بعد ذلك الى الكثير من المركبات العضوية التى هى الان ذائعة الشيوع !

وقد أخذ علم مقاومة الامراض النباتية يزداد أهمية بتوالى الزمان ، كلما تحددت امكانيات الانسان فى التوسع

الافقى للرقعة الزراعية بسبب الاستنفاذ التدريجى لما يصلح من الارض للزراعة والعمران ، وتركزت المجهودات باستغلال ماجادت به البحوث العلمية من ثمار فى التوسع الراسى لزيادة الانتاج ... ولم تعد أهداف علم أمراض النبات ومقاومة الآفات مقصورة على ايجاد المبيدات المهلكة للكائنات المؤذية فحسب ، بل امتدت لتشمل نواحى أخرى لمقاومة أمراض النبات بشتى المحاولات ، ويمكن تلخيص هذه الوسائل فيما يلى :

(١) دراسة العلاقة بين الظروف البيئية وظهور الامراض النباتية واختيار انسب الظروف والاوقات لزراعة النبات

(٢) دراسة أسس انتقال الصفات الوراثية الخاصة بالقدرة على احداث الامراض فى مختلف الكائنات المسببة للأمراض ..

(٣) التركيب الكيميائى والنشاط الحيوى للفيروسات المسببة للأمراض ، وايجاد السبل الكفيلة بالحد من نشاطها وابطال مفعولها والحيلولة بينها وبين تطاولها لاصابة النباتات ومحاربة ناقلات الفيروسات من الحشرات

(٤) أسس انتقال الصفات الوراثية الخاصة بمقاومة الامراض فى مختلف النباتات ، وتهجينها وانتخاب أفضلها لايجاد سلالات جديدة من النباتات مقاومة لهذه الامراض

(٥) محاولة انتاج أنواع جديدة ممتازة وأكثر فاعلية من المبيدات الفطرية والبكتيرية والحشرية

(٦) مقاومة الامراض النباتية عن طريق التنظيم والقوانين واللوائح والتفتيش والارشاد الزراعى

ومنذ اكتشاف البنسيلين عام ١٩٢٩ ، واماطة اللثام

عن ماهيته كمادة تكونها احدى الفطريات لاماتة غيرها من كائنات بكتيريه تسبب للانسان أخطر الامراض ، واتجهت بحوث علم مقاومة أمراض النبات نحو دراسة التنافس بين الفطريات وشتى الكائنات ، واستغلال ما قد تملكه الاخيرة من أسلحة دفاع ، أو تكونه من مواد لقتل الفطريات المسببة للأمراض . وتزخر التربة بملايين الكائنات ـ من بكتيريات وفطريات ـ يعيش البعض منها مترمما على البقايا العضوية للحيوانات والنباتات ، ويعيش البعض الآخر متطفلا عليها فيتطاول عليها ويذيقها كؤوس الممات ... وكما يستطيع البنسيلين ـ وهو احدى المواد التى تكونها بعض الفطريات ـ قتل البكتيريات (أو الميكروبات) المسببة لامراض الانسان ، فهناك من البكتيريات ذاتها ما تستطيع أن تكون مواد قاتلة للفطريات ، واستغلت هذه الظاهرة لمقاومة مرض التفحم الذى يصيب نباتات الذرة ، فيستنفذ المحتويات الغذائية لحبوبها ويترك اعوادها كهشيم تذروه الرياح ! .. ووجد فى كندا ان هناك فطرة تعيش فى التربة وتسبب اصابة نباتات القمح ، فاذا أصابته ذوت أعواده وتساقطت حبوبه واسودت وتآكلت أغصانه ، وكانت هذه الفطرة تقضى على محصول القمح قضاء مبرما ، فاذا بدأ المرض فى أرض مزروعة بالقمح أخذ يحصد المحصول كالمنجل الفتاك ، ويقضى على محصول القمح ـ مهما امتدت زراعته لمئات الافدنة ـ فى أقصر الاوقات ، ومن ثم فيعرف هذا المرض باسم « المرض الحصاد » ، وكان هذا المرض الخطير من أهم العوائق التى تحول دون التوسع الرأسى فى الرقعة الزراعية لزراعة القمح فى كندا ، ومهما امتد

التوسع الأفقى فى المساحة المزروعة بالقمح فان هذا المرض الفطرى الخطير كفيل بالقضاء المبرم على المحصول ، وهنا يبرز فى وضوح الدور الهام الذى يقوم به العلم لخدمة المجتمع الانسانى لضمان غذائه الاساسى بمكافحة هذا المرض الخطير ... وبدأ العلماء فى دراسة التنافس بين هذه الفطرة ــ المسببة للمرض الحصاد ــ وبين غيرها من فطريات مترممة لا تمس نباتات القمح بآية أضرار ، ووجدت من بين الكائنات الاخيرة فطرة تستطيع أن تكون مواد قاتلة لفطرة « مرض الحصاد » ، فاذا لقحت التربة ــ الملوثة بفطرة مرض الحصاد ــ بجراثيم الفطرة المضادة نبتت الجراثيم وقضت على فطرة « مرض الحصاد » ، وتستغل الطائرات لنثر الجراثيم على الحقول الموبوءة للقضاء على فطرة المرض ، وهذه الطريقة من مقاومة الامراض التى يستغل فيها كائن حى ــ أو ماينتجه من مواد ــ للقضاء على كائن آخر خطير تعرف باسم « المقاومة الاحيائية » ، ونجحت هذه الطريقة نجاحا منقطع النظير فى القضاء على « مرض الحصاد » ، كما كانت سببا فى زيادة التوسع الراسى فى الرقعة الزراعية لتنمية الاقماح ، لتستطيع كندا الآن أن تستوفى احتياجاتها الذاتية من محصول القمح ، ولتبعث بالفائض منه الى غيرها من الاقطار !

والمقاومة الاحيائية أصبحت الآن من أمضى الاسلحة للتغلب على كثير من الآفات التى تصيب النباتات ، وقد أشادت الصحف والمجلات المصرية فى يوم من الايام بأنباء تفيد بأن احدى مؤسسات البحث فى الجمهورية العربية المتحدة تقوم ببحوث على أكبر جانب من الأهمية للقضاء

على دودة القطن باستعمال سلالات خاصة من الفيروسات، وذلك لان هناك فيروسا اكتشفه العلماء فى الولايات المتحدة الامريكية يقضى على كثير من الديدان المؤذية المسببة لامراض النباتات ، وأتحفتنا الصحف والمجلات بصور هؤلاء الابطال الذين سوف يسهمون بمجهوداتهم الجبارة فى هذا المضمار ... وما أسرع الصحف والمجلات المصرية فى ابراز صور الابطال المزعومين واختلاق الاساطير والروايات فى مثل هذه الحالات ! .. والذى فات على المسئولين عن اذاعة هذه الانباء أن ما توصل اليه العلماء الامريكان من استغلال بعض الفيروسات لاهلاك الديدان المسببة لامراض النباتتم فى عشرات الاعوام ، فبدأ بتخطيط علمى للبحوث التى تتضمن دراسة دورات حياة هذه الديدان وطرق تغذيتها والظروف المواتية لتكاثرها وضراوتها واختبار سمية مختلف المواد لها ، ثم استجلاء مختلف سلالات الفيروسات وطرق تنميتها ووسائل تكاثرها والمحافظة عليها ، ثم اختبار قدرة مختلف السلالات الفيروسية الامريكية على اهلاك الديدان أو الحد من تكاثرها ... فليس الأمر من البساطة بمكان ــ بمثل ما اعتقده هؤلاء الابطال من الباحثين المصريين ــ وانه لا يتعدى احضار سلالات الفيروسات المختبرة والمبيدة للديدان من الولايات المتحدة الامريكية ورشها على النباتات المصابة بالديدان فى أرجاء الجمهورية العربية المتحدة فاذا بالديدان تتساقط صرعى واذا بالنباتات تورق وتزهر ما بها من أغصان وتينع ما تحمله من ثمار !

ولعل السبب الرئيسى فى عدم تحقيق مانصبو اليه من

آمال هو أنه يعوزنا نظام «البحث الجماعي» في مؤسسات البحث عندنا . . فالمقاومة الاحيائية لدودة القطن باستغلال الفيروسات تتطلب دراسات مستفيضة ـ تبعا لتخطيط علمي محدد المعالم ـ يقوم بها نفر من المتضلعين في مختلف التخصصات ، من علماء حشرات يدرسون دورة حياة الدودة وشتى عاداتها وطرق تغذيتها ، الى علماء في الفيروسات على بينة تامة بالطرق الكفيلة بنموها وتكاثرها والمحافظة على سلالاتها . . بل الى علماء في علم وظائف الاعضاء (او الفسيولوجيا) ليتبينوا الآلية التي تمكن الفيروسات من التغلب على الديدان واهلاكها ، وعلماء في الكيمياء يدرسون التركيب الكيميائي للمادة أو المواد التي تكونها الفيروسات فتحول دون نمو الديدان وتكاثرها ، والعمل على محاكاتها ، وسنظل كل عام نبذل المجهودات المضنية لمقاومة دودة القطن واحتمال أوزارها مالم نؤمن ايمانا راسخا بالتخطيط العلمي القويم وبالبحث الجماعي لايجاد اكثر طرق المقاومة الاحيائية فاعلية ـ أو غيرها من وسائل علمية ـ بغية مقاومة دودة القطن للزيادة في التوسع الرأسي للأقطان ، التي مازالت حتى الان ـ برغم التوسع في التصنيع ـ هي أساس اقتصادياتنا ومصدر ما نعتمد عليه من ثروات . . ولا يفوتنا في هذا المجال التنويه بحقيقة لا نستطيع تجاهلها ، وهي أن مؤسسات البحث في هذا البلد قامت لتكون بمثابة مجالات لتجميع المتخصصين في شتى فروع العلم ليتعاونوا فيما بينهم لايجاد الحلول لما يصادف المجتمع المصري من مشكلات ، فاذا بها تكاد تنقلب الى معاهد بحوث دراسية يقوم الأفراد فيها متفرقين ببحوث

علمية تتسم بالصبغة الأكاديمية للحصول على الدرجات العليا من الجامعات ، من درجات الماجستير والدكتوراه .
ففقدت تلك المؤسسات الهدف الرئيسى الذى أنشئت من أجله ، وأصبحت بمثابة كليات غير جامعية لتخريج حملة الماجستير والدكتوراه ، وبقيت المشكلات العلميـة التى يعانى منها المجتمـع المصرى كما كانت قبـل انشاء تلك المؤسسات ! . .

وبجانب ما انتهجه العلم من أساليب لخدمة المجتمـع بوساطة زيادة التوسع الرأسى للمحاصيل بمقاومة الآفات، فقد اتجهت مجهودات العلماء حديثا لايجاد وسائل اخرى هدفها تعجيل نمو النباتات أو زيادة أحجامها ونتاجهـا أو الاستغناء كلية عن التربة لتنميتها ... فمن المعروف أن الانتقال من الحـالة الخضرية الى مرحلة التكاثر أو الازهار يرتبط بالتركيب الوراثى للنبـات ، فالعـوامل الوراثية الكامنة فى النبات هى المحددة للوقت وللمكـان اللذين تظهر فيهما البراعم الزهرية وما ينتج عنها من ثمار ونتاج ، الا أنه وجد أن هذا الانتقال ، من الطور الخضرى للنبات الى مرحلة التكاثر والازهار ، يرتبط أيضا ــ بجانب ارتباطه بالعوامل الوراثية الكامنة فى النبات ــ بالاحوال الجوية من ناحيتى درجة الحرارة وطول النهار ... وهى الاستجابات المعروفة على التوالى باللفظين « الارتباع » و « التواقت الضوئى » ! . . واكتشاف ظاهرة الارتبـاع ترجع الى بعض مشاهدات لاحظها بعض العلماء وأدت الى استنتاج أن تغير درجة الحرارة فى مرحلة مبكرة من نمو النبات قد تؤثر فى تكوين أعضائه التكاثرية ، وتعمل بالتالى

على تقصير فترة الازهار ، ففى عام ١٩٢٩ لاحظ «ميللر» أن نباتات الكرنب تزهر فى وقت مبكر اذا عرضت لدرجة الشتاء العادية عما اذا حفظت فى مكان دافىء ، كما لاحظ كذلك ان القمح الشتوى الذى يزرع فى الخريف يزهر مبكرا فى الصيف التالى ، ولكنه اذا زرع فى الربيع فانه قد لا يزهر على وجه الاطلاق فى الفصل الذى يليه ، وذلك بسبب تعرض البادرات فى المراحل الاولى للانبات لدرجة حرارة أكثر انخفاضا فى الخريف عنها فى الربيع !

ومما يذكر أنه منذ عدة أعوام خلت ـ حوالى عام ١٨٥٨ ـ أمكن تحويل القمح الشتوى الى قمح يمكن زراعته فى الربيع ويعطى محصولا عاديا ، وذلك باستنبات حبوبه عند درجات حرارة منخفضة فى الخريف أو الشتاء ، ثم الحيلولة دون مواصلة نموها بخزنها لأسابيع قليلة عند درجات حرارة قريبة من درجة التجميد .. فاذا زرعت مثل تلك الحبوب المعاملة فى الربيع فانها تعطى محصولا عاديا كتلك التى زرعت فى الخريف ، ويطلق على هذه المعاملة التى تؤدى الى تأخير الزراعة من الخريف أو الشتاء الى الربيع التالى باسم « الارتباع »!

وقد اختصت ظاهرة « الارتباع » بدراسات مستفيضة قام بها العلماء ، وخاصة فى روسيا ، وأيدت التجارب ما سبقت الاشارة اليه من أن الارتباع يعمل على تعجيل الانتقال من طور النمو الخضرى الى مرحلة الازهار .. بل يزيد فى بعض الاحيان من انتاج النبات ! .. فقد وجد مثلا فى نبات « الشيلم » أن البدايات الخمس والعشرين الاولى ـ التى تخرج من الساق الرئيسية للنبات العادى ـ هى

بدايات أوراق ، أما فى النبات المرتبع فان البدايات السبع الاولى هى بدايات اوراق ، والبدايات الثمانى عشر التالية تنمو الى أوراق أو الى سنابل زهرية حسب درجة الحرارة وطول النهار .. اما ما تظهر بعد ذلك من بدايات فتنمو الى سنابل فى كلتا الحالتين .. وعلى ذلك فيؤدى الارتباع الى تحويل البدايات التى تظهر فى الفتــرة الوسطى الى سنابل بدلا من الاوراق ، مما تزيد من انتاج النبات !

اما اكتشاف ظاهرة « التواقت الضوئى » لتعجيل نمو وازهار النباتات فترجع الى ملاحظة قام بها العالم «كلبس» عام ١٩١٢ ، اذ وجد أن أحد أنواع النباتات العصيرية لم يستطع الازهار فى صوبة زجاجية خلال أيام الشتاء القصيرة النهار ، وان تعريضه لاضاءة صناعية مستمرة استحثته على الازهار فى هذا الفصل بالذات ... وهو الشتاء ! ..
ويرجع الفضل فى ابراز أهمية هذه الظاهرة ــ بالنسبــة لعملية الازهار فى النبات ــ الى الدراسات التى قام بها كل من العالمين جارنر والارد عام ١٩٢٠ ، وقد عبر هــذان العالمان عن فترة الاضاءة اليومية باسم «التواقت الضوئى» وأوضحا ان طول فترة الاضاءة اليومية أو قصرها لا يؤثر على النمو الخضرى فحسب بل وكذلك على ميعاد الازهار، ففى احدى تجاربهما على سلالة من فول الصويا ــ بدآها بعد ظهور البادرات فوق سطح الارض ــ عرضت مجموعة من البادرات لاضاءة يومية مقدارها خمس ساعات وعرضت مجموعة ثانية لاضاءة يومية مقدارها سبع ساعات ، أما المجموعة الثالثة فقد عرضت للاضاءة طوال النهار ،ويوضح الجدول التــالى (جــدول ٢) مواعيد الازهار وارتفاع

« جدول ٢ »

فترة الاضاءة اليومية « بالساعات »	ارتفاع البادرات « بالبوصات »	تاريخ الازهار
٥	٥ — ٦	١٢ يونية
٧	٨	١٠ يونية
طول النهار	٤٢ — ٤٨	٢١ يولية

**تأثير طول النهار على النمو الخضرى
وميعاد الازهار فى سلالة من نبات فول الصويا**

البادرات ... ويتضح من هذا الجدول أن هناك علاقة عكسية بين ارتفاع البادرات وتاريخ الازهار ، فالمجموعة التى تعرضت للاضاءة طول النهار تأخر فيها تاريخ الازهار ولكن ازداد فيها الى حد كبير ارتفاع البادرات ، أما تلك التى قصرت فيها فترة الاضاءة اليومية فقل فيها ارتفاع البادرات وقصرت مرحلة الازهار ! .. ونحن نستطيع بهذه الآلية الضوئية التحكم فى اطالة مرحلة النمو الخضرى أو تقصيرها ، لان الازهار يكون عادة بمثابة ايذان بانتهاء حياة النبات ، فيمكن تقصير مرحلة النمو الخضرى فى النباتات التى نحتاج اليها لأزهارها وثمارها ، أما النباتات التى نزرعها للانتفاع بأجزائها الخضرية فنستطيع باستغلال ظاهرة التواقت الضوئى اطالة عمرها وزيادة نموها وتأخير

ازهارها . . ولا يقتصر تأثير طول فترة الاضاءة فقط على تاريخ الازهار ، بل قد يحدد كذلك مصير ما اذا كان الازهار مآله الفشل أو النجاح ؛ فوجد مثلا فى احدى التجارب التى أجريت على أحد النباتات فى صوبة زجاجية أن الازهار لا يتم اذا أمدت النباتات بعد فترة الاضاءة اليومية بضوء صناعى من الفسق حتى منتصف الليل ، وقد زرع النبات فى بداية شهر نوفمبر ، وقسمت النبـاتات المزروعة الى مجموعتين متفاوتى المعاملة الاضائية ، وعرضت احـدى المجموعتين لضوء النهار الطبيعى فأزهرت قبل يناير ؛ وعرضت المجموعة الاخرى لاضاءة اضافية - مدتها ثمان ساعات يوميـا - فظلت محتفظة بطورها الخضرى دون ازهار على وجه الاطلاق !

ولما كان طول الفترة الضوئية ذا تأثير ملحوظ على تاريخ الازهار ، فقد أصبـح من الضرورى تعيين طـول فترات الاستحثاث ، أى مدى استمرار المعاملة بفترات الاضاءة اليومية - القصـيرة أو الطـويلة - حتى يتحقق تكوين الازهار ، على حسب نوع النبات . . والتواقت الضوئى ذو أهمية اقتصادية عظيمة ، فيمكن به اتمام دورة حياة بعض الحوليات (النباتات التى تنمو مرة فى كل عام) مرتين كل عام ، ويمكن ان يعطى البعض الآخر أزهارا وثمارا لفتـرة غير محدودة ، كما يمكن أن تستمر حوليات أخرى فى نموها الخضرى الى فترة غير محدودة دون تكوين أزهار ، كما يستطاع - بالتحكم فى طول الاضاءة - ان نجعل الانواع التى تزهر فى أوقات مختلفة فى الظروف العـادية أن تزهر فى وقت واحد ، وبذلك يسهل اتمام التلقيح بين أنواع لم يكن

التلقيح بينها ممكنا فيما غبر من الزمان ! ..

ولكى نستطيع تفهم الدور الهام الذى قام به العلم للتحكم فى المكونات الوراثية للنباتات لتعجيل نموها وزيادة عدد أزهارها وثمارها وأحجام مكوناتها ، يجب علينا أن نلقى نظرة عابرة على ماهية هذه المكونات الوراثية .. يتميز كل كائن حى بجسد يتكون من عدة خلايا ، وتوجد فى كل خلية منها نواة — أو جسم كروى الشكل شديد اللمعان — تحتوى بداخلها على جسيمات خيطية صغيرة تعرف بالكروموسومات أو بالصبغيات ، هى التى تحمل الصفات المحددة لجميع ما ينفرد به الكائن من شتى المميزات ، وهذه الصبغيات محددة العدد لكل نوع من الانواع ، وهى التى تحدد الاشكال والاحجام وسائر ما يقوم به النوع من أوجه نشاط ! .. ويحتوى كل نوع من أنواع النبات فى خلاياه التناسلية على عدد أساسى ثابت من الصبغيات ، وهذا العدد المحدد الاساسى يميز كل نوع من النبات عن غيره من الانواع ، ويبلغ عدد هذه الصبغيات فى الخلايا الجسدية لأى نبات ضعف عددها فى خلاياه التناسلية ، وهى التى تقابل فى الانسان البويضات والحيوانات المنوية ، وعندما يحدث التزاوج بين خلية تناسلية ذكرية وأخرى أنثوية تتكون لاقحة تجمع بين صبغيات الخليتين التناسليتين المتزاوجتين ، أى تحتوى اللاقحة على ضعف عدد الصبغيات الموجودة فى كل خلية تناسلية قبل التزاوج .. ويبدأ نمو أى كائن حى — مهما صغر حجمه وقل شأنه — من مثل هذه اللاقحة بتوالى انقسامها ، وفى هذه الانقسامات المتتالية تقوم الصبغيات بدور رئيسى ، ففى كل مرة تنقسم

فيه الخلية اللاقحية نجد أن الصبغيات قد أنقسمت طوليا ، كل منها الى نصفين متماثلين تماما ، كما يتكون داخل الخلية عند كل انقسام جسم مغزلى الشكل له محيط استوائى وله قطبان ، وتنتظم الصبغيات فى محيط هذا المغزل مكونة قرصا استوائيا يثير الاعجاب ، وينفصل بعد ذلك نصف كل صبغى عن نصفه القرين متجها نحو أحد قطبى المغزل بينما يتجه النصف القرين الآخر فى اتجاه مضاد ، ويتكون من اتحاد كل مجموعة من الأنصاف الصبغية نواة الخلية الجديدة ... وهكذا تنشأ خليتان توأمتان جديدتان ، تحتوى كل واحدة منهما على نفس العدد من الصبغيات الموجود فى اللاقحة الاصلية ، ثم توالى كل خلية من هاتين الخليتين الانقسام بنفس الكيفية ، ويتكون لدينا نتيجة لذلك جنين ذو خلايا أربع ، ثم تنقسم كل خلية من هذه الخلايا الأربع مرة أخرى لتكوين جنين ذى خلايا ثمان ، وهكذا تستمر عملية الانقسام وتتوالى حتى يستوى النبات قائما تام التكوين ويتألف من ملايين الخلايا ، تحتوى كل خلية من خلاياه على عدد ثابت من الصبغيات ، هو بعينه العدد الذى كان موجودا فى اللاقحة الأصلية ، لان خلاياه الخضرية ـ أو الجسدية ـ تحتوى من الصبغيات على ضعف العدد الاساسى المميز له ، وهو العدد الذى كانت تحتويه فى الاصل كل خلية تناسلية !

وتعرف النباتات العادية التى تحتوى كل نواة من أنوية خلاياها على نفس العدد الموجود فى اللاقحة الاصلية ـ أى ضعف العدد الاساسى للصبغيات الموجود فى كل خلية تناسلية ـ بالنباتات الثنائية المجموعة الصبغية ، الا أن

هناك أنواعا يمكن استحداثها من نفس النبات وتحتوى خلاياها الخضرية على ثلاثة أو أربعة أو خمسة أو ستة أمثال العدد الأساسى للصبغيات ، وتعرف مثل هذه الأنواع حينئذ على التوالى بثلاثية أو رباعية أو خماسية أو سداسية المجموعة الصبغية ، كما أنها تعرف جميعها بعديدة المجموعة الصبغية .. ووجد ان لمثل هذه النباتات مميزات خاصة ، حيث تتفوق على النباتات العادية ـ ثنائية المجموعة الصبغية ـ من حيث سرعة انباتها أو قصر مرحلة ازهارها ، ومن حيث كبر أحجام أجزائها الخضرية أو ثمارها ، مما يجعل المزارع يفضلها لوفرة وافضلية انتاجها ، ولعل ابرز مثال لذلك هو نبات القمح ، فعلى الرغم من وجود أنواع منه ثنائية المجموعة الصبغية وثلاثيتها ورباعيتها فان أغزر أنواعه انتاجا هو النوع السداسى المجموعة الصبغية

***

وقد تبينت للعلماء بما لا يدع مجالا للشك أهمية الصبغيات كحاملات للصفات الموروثة من الآباء الى الأبناء ، كما وجدوا أنها ذات أشكال ثابتة لا يعتريها تغيير مهما قدم بها الزمان وتعاقبت عليها الأجيال ، ففى نبات القمح الثنائى المجموعة الصبغية مثلا تحتوى كل خلية من خلاياه الخضرية على أربعة عشر صبغيا ، تكون على الدوام ثابتة الاشكال ومتماثلة الاحجام ومتشابهة التركيبات فى شتى النباتات مهما بعدت بينها المسافات وتعددت الاوطان .. كما تبين لهم أن أحجام الخلايا

تزداد بازدياد عدد الصبغيات ، وتزداد بالتالى أحجام النباتات وما تدره من نتاج ! .. وغالبية النباتات التى نعتمد عليها فى انتاج محاصيلنا الزراعية قامت الطبيعة ذاتها بتهجينها على مر الاعوام ، وفى أثناء تطور هذه الهجن خلال آلاف السنين حدث تضاعف لعدد صبغيات بعضها فصارت عديدة المجموعة الصبغية بما يصاحب ذلك من شتى المميزات .. ولما كان الاعتماد على الطبيعة وحدها لاتمام تضاعف عدد الصبغيات يستلزم الانتظار آلاف السنين ، ولا يمكن للمشتغلين بالعلوم الانتظار تلك السنين الطوال لكى تجود الطبيعة بهباتها وتسير ببطء كعادتها فى اتمام تغييراتها ، بينما المجتمع الانسانى فى تزايد مستمر والرقعة الزراعية تنوء بأعبائها ، فقد شمر العلماء عن سواعدهم الفتية لاستنباط الطرق الصناعية للتعجيل بعملية التضاعف الصبغى فى النباتات ، واستخدمت طرق شتى نجح البعض منها فى ايجاد أنواع من النباتات عديدة المجموعة الصبغية ، مما تتميز بمنافع جمة من وفرة المحصول وقصر مرحلة الانبات أو الازهار ، وأحدث هذه الطرق هى تلك التى تستعمل فيها المادة المخدرة « الكولشيسين » ، وبعض مواد أخرى كالأسينافسين والفيراترين والسانجوينارين ، فتحضر منها محاليل مخففة للغاية وتنقع فيها بذور النباتات لفترات متباينة ، ثم ترفع منها وتزرع ليتم انباتها . وقد تمكن الباحثون فى معهد « جون انس » بلندن من تعجيل نمو أشجار التفاح بنسبة تفوق السرعة المعروفة عدة مرات بانبات بذرة التفاح بعد ثمانية وأربعين ساعة فقط من نقعها فى محلول قوته ٥ر٪

من الكولشيسين عند درجة حرارة ٢٥° مئوية ، ووجد ان البادرات النباتية تكون رباعية المجموعة الصبغية !

ووجد أن عملية انقسام اللاقحة تتأثر بهذه المحاليل تأثرا مباشرا ... اذ لوحظ أن المغزل ـ وهو الذى يقوم بدور هام فى عملية الانقسام وتوجيه أنصاف الصبغيات ـ يفشل تماما فى القيام بدوره المعتاد ، ولذلك تتجمع أنصاف الصبغيات كلها فى خلية واحدة بدلا من توزيعها فى خليتين منفصلتين ، وتتكون نتيجة لذلك خلية واحدة تحتوى على ضعف عدد الصبغيات الموجود فى اللاقحة الأصلية ، مما ينتج عنه تكوين خلية واحدة رباعية المجموعةالصبغية الأساسية ، بدلا من الخليتينالعاديتين الثنائيتى المجموعة الصبغية ، ثم لا يلبث تأثير هذه المواد أن يتلاشى تدريجيا ويرجع الانقسام الى حالته العادية ، فتأخذ الخلية الرباعية المجموعة الصبغية فى الانقسام بالطريقة المألوفة ويقوم المغزل بدوره المعتاد ، فتنتج لدينا خليتان متشابهتان ، كل منهما تكون رباعية المجموعة الصبغية ، وتتكرر عملية الانقسام حتى يتكون فى النهاية نبات رباعى المجموعة الصبغية !

وهذا الاتجاه العلمى لزيادة التوسع الرأسى للرقعة الزراعية بالتحكم فى المكونات الوراثية للنباتات ، لتعجيل نموها وتحسين أنواعها وزيادة نتاجها ، هو احدى وسائل العلم لخدمة المجتمع لتعويض ما يعترض التوسع الأفقى للرقعة الزراعيةمن امكانيات لا تذلل صعابها ، أو مستلزمات مادية وفنية لا يمكن توفيرها .. وليس من اليسير التكهن بما قد يكون لهذه البحوث من نتائج حاسمة فى المستقبل ،

ولكننا نستطيع القول بأنها سوف تصل فى يوم من الأيام الى ما نصبو اليه من آمال ، فتصبح نباتاتنا المنزرعة بفضلها أوفر انتاجا وأصلب عودا عما هى عليه الآن ..

وبجانب التحكم فى التركيب الوراثى للنبات لزيادة التوسع الرأسى للرقعة الزراعية ، وذلك بتعجيل انبات ونمو النبات أو تقصير مرحلة الازهار أو زيادة أحجام ما يعطيه من أجزاء خضرية او ثمار ، فان هناك تحكما فسيولوجيا استطاع العلماء أن يميطوا عنه اللثام حديثا كوسيلة لزيادة انتاج النباتات .. اذ وجد أن النباتات ـ مثلها كمثل الانسان والحيوان ـ لديها من الهرمونات المنظمة ما تتحكم فى سائر ما يقوم به النبات من أوجه نشاط ، وان لهذه الهرمونات تأثيرات سحرية على النباتات ، اذ تقوم بدور فعال وتسهم فى كثير من العمليات الحيوية اللازمة لنشاط وبقاء النباتات فتجعلها أقوى نموا وأصلب عودا وأوفر محصولا !

ولكى نكون على بينة بماهية الهرمونات فلابد من أن نتفهم كنهها ووظيفتها فى الانسان ، ثم ننتقل بعد ذلك الى نظائرها فى النباتات .. وقد استعمل لفظ هرمون فى بادىء الأمر للدلالة على مواد عضوية معينة ، تتكون فى عضو ـ أو غدة ـ من جسم الحيوان وينقلها الدم الى عضو آخر يستجيب لاستحثاثها ، مهما بلغت ضآلة كمياتها ! . فمثلا تفرز الغدة الكظرية ـ أو الفوق كلوية ـ فى الانسان هرمون « الأدرينالين » ويستجيب له القلب والجهاز الوعائى .. ومن ثم فمن خواص الهرمونات قدرتها على الانتقال من العضو الذى تتكون فيه الى غيره من أعضاء ،

لتؤثر على ما تقوم به من وظائف ونشاط !

ومثل الغدد أو الاعضاء ــ المفرزة للهرمونات ــ كمثل معامل كيميائية تستقر داخل الاجساد ، تستخلص من الدم المواد الخام لتصنيعها الى مواد عضوية معقدة هى الهرمونات ، التى تسرى بدورها فى الدم لتبدى شتى التأثيرات ... منها ما يتحكم فى الانزيمات التى تعمل على هضم الأغذية المختلفة ، فيمكن تلك الانزيمات من القيام بوظيفتها فى تحويل المواد المعقدة التركيب التى لا يستطاع استغلالها الى مواد بسيطة يسهل امتصاصها وهضمها .. ومنها ما يتحكم فى الانزيمات التى تحيل الفائض من المواد البسيطة ــ مما يضار الجسد من تراكمها ــ الى مواد معقدة صالحة للاختزان ، دون أن تضار منها الأجساد ، ومن أمثلة الطراز الاخير هرمون « الانسولين » ، الذى تقوم بافرازه غدة البنكرياس ، فيعمل على استحثاث الانزيمات الموجودة فى الكبد لتحويل الفائض من المواد السكرية الى نشاء حيوانى يختزن به ، فاذا عجز البنكرياس عن افراز هرمون الانسولين زادت نسبة السكر فى الدم ، وأصيب الانسان بمرض السكر .. ومن الهرمونات ماتتحكم فى نمو الاجسام ، فتسبب لها العملقة أو التقزم فى بعض الاحيان ! ..

ويرجع السبب الرئيسي لاكتشاف الهرمونات النباتية الى ما لوحظ من أن بذرة كل نبات تطوى بداخلها بداية للجذر وأخرى للساق ، فاذا قدر لها الانبات اتجهت قمة بداية الجذر متغلغلة فى الارض فاستوت بداية الساق قائمة الى أعلى فى الهواء ، فاتجاه أو انتحاء بداية الجذر

نحو الارض هو انتحاء ايجابى للجاذبية الارضية ، ويعرف بالانتحاء الارضى الايجابى ، أما انتحاء بداية الساق ــ بالنسبة للجاذبية الأرضية ــ فيعد سلبيا ، لان الساق تتخذ اتجاها مضادا لاتجاه الجذر ، بسبب أنها تحمل أوراقا لابد من تعرضها للضوء للقيام بعملية التمثيل الضوئى ، الذى يمكنها من تثبيت غاز ثانى أكسيد الكربون الجوى وتصنيع احتياجاتها من المواد السكرية .. كما أن الاوراق تنتحى أو تواجه مصدر الضوء لاستغلال أقصى طاقة ضوئية ، ويعرف مثل هذا الانتحاء للأوراق باسم « الانتحاء الضوئى » !

والبحوث التى قام بها العالم « بويسن ينسن » (Boysen Yensen) ــ عام ١٩١٠ ــ على الانتحاء الضوئى للأوراق تعد من باكورة البحوث التى أوحت بامكانية وجود هرمونات فى النباتات ، تقوم بدور مماثل لما تقوم به هرمونات الانسان فى التحكم فى آلية الأجساد ... فقد وجد أن الغلاف الورقى لنبات الشوفان يفقد قدرته على الانتحاء الضوئى اذا نزعت منه القمة ، ولكنه يسترجع هذه القدرة اذا أعيدت القمة الى مكانها أو ثبتت بمادة لاصقة كالجيلاتين!.

وأثبت « فنت » ــ عام ١٩٢٨ ــ بطريقة عملية صحة ما تنبأ به ينسن ، فوضع عددا من قمم الأغلفة الورقية لبادرات الشوفان على طبقة رقيقة من الآجار لبضع ساعات ، وعندما وضع قطعة من ذلك الآجار ــ بدلا من القمة المنزوعة للغلاف الورقى للشوفان ــ استعاد الاخير قدرته على الانتحاء الضوئى . . . مما يدل على أن الهرمونات الموجهة للنمو والانتحاء انتقلت من القمم الى

الآجار ، ولذلك فعندما وضع الأخير بدلا من القمة المنزوعة أعاد الى الفلاف الورقى للشوفان القدرة على الانتحاء !

وقام « كولودنى» بتجربة مماثلة لاختبار تأثير الهرمونات الموجودة فى قمم الجذور على استجابة الأخيرة للجاذبية الأرضية ، فاجتزت قمة جذر بادرة الترمس ووضعت البادرة ــ المجتزة القمة ــ وضعا أفقيا ، ووجد فى هذه الحالة أن الجذر لم يظهر انتحاء أرضيا ايجابيا . . . اما اذا ألصقت القمة المنزوعة مرة أخرى فى مكانها ــ أو وضع بدلا عنها قمة جذر نبات آخر كالشوفان ــ فلا يلبث الجذر أن يستجيب ايجابيا للجاذبية الأرضية !

ومن أهم مميزات الهرمونات النباتية ، التى أمكن فصلها والتعرف عليها كيميائيا ، أنها تؤثر على النباتات بمقادير ضئيلة للغاية ، قد لا تزيد عن مائة جزء فى المليون ، وأنها ذات تأثير سحرى على نشاط النبات روفرة المحصول . . فوجد مثلا فى ألمانيا أن نقع بذور بنجر السكر فى محلول مخفف من أحد هذه الهرمونات ، سبب زيادة كبيرة فى المحصول تقدر بنحو مرتين ونصف عما أعطاه المحصول العادى ،كما وجد أن رش أوراق النباتات بمحلول مخفف منها عمل على زيادة نموها وانتاجها للأزهار . . . ووجد أن معاملة أزهار بعض النباتات برشاش رفيع من محلول هذه الهرمونات يجعلها تنتج ثمارا عديمة البذور، وأمكن بهذه الطريقة الحصول على ثمار عديمة البذور للشليك والطماطم والقرع والباذنجان والفلفل والخيار !. . وتعمل الهرمونات النباتية كذلك على تثبيت الثمار واستحثاث تكوين الجذور على العقل الساقية أو الورقية فى التكاثر الخضرى لبعض

النباتات ، كما وجد أن حقن جذور بعض النباتات بهذه الهرمونات يزيد من مدى تفرعهـا وقوة نموها ومقدار انتاجها لجذور جانبية جديدة ، تعمل على زيادة فاعلية امتصاصها والمساهمة فى تدعيمها ... وما زالت تتكشف امامنا فؤائد لايمكن حصرها ، تتزايد كلما اتسعت آفاق مداركنا لاستجلاء مميزاتهـا والتعرف على مصـادرها وتراكيبها ، وأصبح فى حيز الامكان الآن استخدام هـذه الهرمونات للحصول على ثمار تقبل التخزين لفترات طوال، فتستمر غضـة دون أن يعتريها أى فساد ، كمـا يمكن بواسطتها استحداث صفات خاصة فى الثمار ككبر الحجم أو انعدام البذور أو التبكير فى النضج أو المقاومة للأمراض !

وتوجد الهرمونات النباتية فى قمم السيقان والجذور والأوراق ، ومنها تنتقل وتنتشر الى سائر الأجزاء ، الا أن وجودها لا يقتصر فقط على الاجزاء الخضرية للنباتات، بل توجد كذلك فى بول الانسان والحيوان ، وفى قشـور الأرز والذرة الرفيعة وفى حبوب اللقاح وأعضاء تناسـل النباتات وفى الفطريات ، وهى توجد فى الكائنات الاخيرة بمقادير كبيرة نسبيا ... وتستغل حاليا بعض النواتج الأيضية للفطريات ـ والتى تحتوى على مثل تلك الهرمونات ـ لتنشيط نمو بعض النباتات وزيادة ما تعطيه من نتاج ، ومن أمثـلة تلك الهرمونات الفطـرية المنشطة للنبـاتات « حامض الجيبريلليك » ، الذى يستغل الآن على نطـاق واسع لزيادة محصول الكثـير من النبـاتات ، وهو مادة هرمونية تقوم فطرة « الفيوزاريوم » بتكوينها بين ما تقوم بتصنيعه من مواد . واستغـلال الفطـريات لانتاج مواد

هرمونية لزيادة محصول النباتات يعد فتحا جديدا فى آفاق استغلال علم الميكروبيولوجيا لفائدة الانسان ، لو أمكن الاستفادة منه على أوسع نطاق ، واتبع الأسلوب العلمى الصحيح فى تطبيقه ، لعاد على الوطن والمجتمع بأجزل الخيرات ! ..

سردنا حتى الآن ما قام به العلم لزيادة التوسع الأفقى والرأسى للرقعة الزراعية ، ليكفى ما تخرجه الأرض من نتاج النباتات العدد المتزايد من السكان ، فاستغل العلم للتوسع الأفقى للرقعة الزراعية باستصلاح الأراضى البور بما لديه من امكانيات ، واسهم فى التوسع الراسى بما ابتكره من وسائل لمقاومة الآفات والتعجيل بنمو النباتات وزيادة الانتاج ، واستغلال التحكم فى المكونات الوراثية والهرمونات لانتاج أفضل السلالات ... الا انه لابد لنا من اضافة طراز جديد لتوسعات الرقعة الزراعية ، هو « التوسع الاحلالى » ، فالرقعة الزراعية تستغل حتى الآن لانتاج نباتات الغذاء والكساء ، فاذا تمكن العلم من ايجاد مصادر أخرى للحصول على ألياف المنسوجات من غير المصادر النباتية لحل المزيد من نباتات الغذاء محل ما تتركه نباتات الألياف من مكان فى الرقعة الزراعية ! .. وان ما قام به العلم لتخليق الألياف كيميائيا من شتى الخامات ـ كما سيتضح فى الباب التالى ـ لما يحقق « التوسع الاحلالى » للرقعة الزراعية لتنمية نباتات الغذاء ... ويبدو من اتجاهات المشروعات التصنيعية التى تطويها سجلات العلم أن « التوسع الاحلالى » سوف لا يقتصر على احلال نباتات الغذاء تدريجيا فى الأماكن التى خلت فى الرقعة الزراعية

بالاستغناء عن نباتات الألياف ، بل سيمتد التوسع الاحلالى بين نباتات الغذاء ذاتها ، وذلك بتصنيع بعض الاحتياجات الغذائية بعمليات التخمر التى تقوم بها بعض الكائنات الدقيقة كالبكتيريات والفطريات ، والاستغناء عما تنتجها من نباتات لتفسح مكانا فى الرقعة الزراعية لغيرها من نباتات الغذاء ! ..

ومثل العلم كمثل انسان جبل على حب الحياة والاستمساك بها ، فيهيىء لنفسه ما يحتاجه فى حاضره المعتاد ، ويقدر للغد كافة ما يستلزمه من احتياجات وامكانيات ، ولا يترك الغد ليتحكم فيه وفى مصائره بما قد يطويه من خفايا ومفاجآت .. ولذلك فقد أخذ العلماء المشفقون على مستقبل المجتمع الانسانى يتساءلون: ... ماذا يحدث لملايين الناس فى المستقبل حين يستنزف العلم جميع الوسائل التى تعمل على زيادة التوسعات الأفقية والرأسية والاحلالية للرقعة الزراعية ، ولا تفى الأرض بنتاجها من النباتات لتفى باحتياجات سائر الناس، وهم فى تزايد مستمر ليس له ضابط أو معيار ؟ .. وهل هناك وسيلة أخرى غير التربة لتنمية النباتات ؟

نحن فى عصر مازالت فيه وسائلنا العلمية ـ فيما يختص بالتوسعات الأفقية والرأسية والاحلالية فى الرقعة الزراعية ـ تكاد تمدنا بالكاد لما يتطلبه اطراد زيادة السكان من زاد .. الا أن هناك أقطاراً تعوزها الرقعة الزراعية لتنمية النباتات على وجه الاطلاق ، بل يوجد بين طيات أرضها كنوز من المعادن أو البترول مما يجعلها تفضل استغلال ما بها من خيرات معدنية أو بترولية من استصلاحها

للزراعة ، وهناك بلاد أخرى تصلح أرضها للزراعة ولكن تحول الظروف البيئية دون استغلالها لبرودة قارسة أو حرارة لافحة ، فهل اذا استعرت نيران الحروب أو حالت الظروف دون امدادها بالمحصولات الزراعية مما يجاورها من بلدان يموت سكانها من الجوع والحرمان ؟ . وهل اذا اجتاحت مزروعاتنا الآفات أو حالت دون نموها ظروف جوية أو بيئية لم يجد الناس احتياجاتهم الضرورية من الغذاء ؟ .. بل واذا استمرت الزيادة المطردة فى السكان بمثل المعدل الذى تسير عليه الآن فمن أين يجد الزائد من السكان ما يحتاجون اليه من مواد الطعام ؟. تلك أسئلة لا مفر للمجتمع الانسانى من مواجهتها بعد عدة أعوام ! ... ومن هنا تبدو الاهمية البالغة للفن والعلم الجديد الخاص بزراعة النباتات بدون تربة وتغذيتها بالمحاليل الكيميائية ، وهى ما تعرف باسم « الزراعة المائية » ... اذ وجد أنه فى حيز الامكان تنمية المحاصيل فى غياب المادة العضوية ، وذلك بمدها صناعيا بالمواد الغذائية التى تحصل عليها عادة من الارض عبر جذورها ، واستخدام الزراعة المائية يجعل من اليسير على الأقطار المحرومة من الاراضى الزراعية الخصبة القيام بانتاج شتى المحاصيل التى تحتاج اليها لتغذية سكانها ، وليس من المبالغة فى شىء القول بأن انتشار الزراعة بدون تربة على نطاق واسع سوف يمدنا فى المستقبل بالسلاح الوحيد لمجابهة ما تتمخض عنه زيادة السكان من مشكلات ، كما يمدنا حاليا بوسيلة فعالة للحد من مشكلة الجوع المحلى فى بعض البلدان ، اذ أن كثيرا من المحاصيل الهامة يمكن

زراعتها بدون تربة بأزهد التكاليف وبأقل مجهود وفى أماكن يستحيل زراعتها بالوسائل العادية !

وليست الأسس التى قامت عليهـا الزراعة المائيـة بجديدة على المشتغلين بعلم فسيولوجيا النبات ، فمنـذ حوالى قرن والعلماء يقومون بانتاج النباتات فى معاملهم ـ بمنأى عن التربة ـ لاجراء التجارب الفسيولوجية عليها ؛ وكان الهدف الأسـاسى من اجرائها فى بادىء الأمـر هو مساعدة الفلاح لاستغلال التربة لتنمية النباتات أحسـن استغلال ، وذلك بالاستفادة مما تسفر عنه التجـارب الفسيولوجية فى المزارع المائية من نتائج خاصة باحتياجات النبات من الأملاح المعدنيةوالمواد النتروجينية لزيادة النمو والتعجيـل فى الانبـات ، ثم تطورت تلك الدراسـات الفسيولوجية ـ بفضل تلك الزراعة المائيه ـ لتميط اللثام عن مآل المواد النتروجينية داخل النبات ، ومدى استفادة واحتياجات كل نبات من تلك المواد ، والدور الذى تقوم به شتى الأملاح المعدنية والمصادر النتروجينية فى تغذية النبات ... وبقى الأمر على هذا الحال أمدا طويلا من الزمان ، ولم يدر بخلد أحد من العاملين فى هذا المجال أن هذه التجـارب يمكن توجيههـا لأغراض تطبيقيـة غـير فسيولوجية ، وذلك بادخالها الى ميدان الزراعة العملية ، وكان من أكبر الحوافز التى ساعدت على هذا التوجيه هو ما حصل عليه الباحثون الزراعيون من نتائج باهـرة فيما كانوا يقومون به من تجارب لتربية المحاصيل دون تربة بالمرة فى كاليفورنيا ، وذلك بزراعة النباتات فى وسط ساكن مرطب بالتقطير أو فى محاليل غذائية !

وهكذا بدأت التجارب للزراعة المائية بالتجارب الفسيولوجية على الاحتياجات الغذائية للنباتات ، ثم تطورت لاستغلالها لانتاج المحاصيل بالذات ، ولذلك فيرجع تاريخ الزراعة المائية الى أول محاولة قام بها انسان لدراسة تغذية النباتات فى غير التربة التى تنمو فيها ، وقد تم ذلك فى الواقع منذ آلاف السنين ، وقبل عهد أرسطو بزمن بعيد ، وتتضمن سجلات التاريخ التجارب العديدة التى قام بها « ثيوفراست » (٣٧٢ — ٢٨٧ قبل الميلاد) لدراسة امكانية تربية النباتات بمنأى عن التربة التى جبلت على النمو فيها ، وذلك لاماطة اللثام عن الاحتياجات الغذائية المستحثة لنموها وازدهارها ... أما أقرب المحاولات العلمية المسجلة فهى تلك التى قام بها « وود وارد » بانجلترا عام ١٦٩٩ ، اذ أجرى تجارب على الزراعة المائية ليعين على وجه التحديد المصدر الذى يتغذى منه النبات ... هل هو الماء أو هو ما فى التربة من جوامد وجزيئات ؟ ... وكان الشائع حينذاك أن الماء وحده غير كفيل بتغذية النباتات ! .. وقد ربى « فان هلمونت » شجرة صفصاف لمدة خمس سنوات فى اناء فخارى يحتوى على مائتين رطل من الطمى ، لم يضف اليه شيئا الا ماء المطر أو الماء المقطر ، فنبتت شجرة تزن ١٦٩ رطلا ، لم تستنفذ خلال ذلك سوى أوقيتين من التربة ، فكانت تلك التجربة بالذات بمثابة أول نذير لعدم صحة الاعتقاد الشائع حينذاك بأن التربة هى المادة العضوية التى تتكون منها النباتات وليس الماء ! ..

ولم يحرز الباحثون على الزراعة المائية للنباتات منذ

ذلك الحين الا قدرا يسيرا من النجاح لفترة طويلة ، لقلة مالديهم من امكانيات في الأجهزة ، ولتعثر التقدم حتى القرن السابع عشر فى مجال البحوث الكيميائية ، ثم ازدهرت هذه البحوث بازدهار الكيمياء الحديثة خلال القرنين السابع عشر والثامن عشر ، وأدت التجارب الشهيرة التى قام بها السير « هامفرى دافى » الى الوصول الى طريقة فعالة لتحليل المركبات الكيميائية بالطرق الكهربائية ، وأمكن للكيميائيين باستغلال هذه الطريقة من تقسيم أى مركب الى عناصره الفردية ، ووضعت عام ١٨٤٢ قائمة تشمل تسعة عناصر معدنية كان من المعتقد أنهـا ضرورية لنمو النباتات . . ومع ما قامت به الكيمياء الحديثة من فتوحات فقد ظلت تنمية النباتات بدون تربة مجهولة حتى عام ١٩٢٨ ، اذ أشار « روبنز » فى ذلك العام بالذات الى قيمة الزراعة الرملية ومدى امكانياتها فى البحوث الزراعية وفى الزراعة على نطاق عملى ، وكان روبنز من المشتغلين الباحثين بمحطة نيوجرسى التجريبية ، بالولايات المتحدة الامريكية ، وكانت هناك بحوث تجرى فى جامعة ولاية أوهايو شبيهة بتلك التى تجرى فى محطة نيوجرسى التجريبية ، ونشر « لورى » تقريرا عن التجـارب التى أجريت هناك على الزراعة بالرمل المغسول فى صوبات زجاجية . وما وافى عام ١٩٢٩ حتى كانت البحوث على الزراعة المائية قد قطعت شوطا بعيدا عندما نجح أحد العلماء بجامعة كاليفورنيا الامريكية ـ وهو الاستاذ « جريك » ـ فى تربية شجيرة طماطم بلغ ارتفاعها ٢٥ قدما باستعمال الزراعة المائية ؛ وأشادت الصحافة الامريكية بهـذه الطريقة الجديدة فى

الزراعة واعتبرتها من أضخم الاختراعات التى تمت فى هذا القرن ، كما اعتبرت الأراضى الزراعية نوعا من بقايا الماضى وآثاره !

ويعد « جريك » أول من وضع الأسس الأولية للزراعة المائية ، فربى نباتاته فى أحواض من مادة تمنع تسرب الماء وتعلوها شبكة من الاسلاك ، وثبت باحكام اطارا من السلك فوق مستودعات المحاليل الغذائية ، يستغل كدعامة ترتكز عليها النباتات النامية وتتدلى جذورها الى أسفل خلال الشبكة حيث يوجد المحلول الغذائى ، وعمل على تهوية الجذور بتحديد مستوى المحلول الغذائى بحيث يترك فراغا ممتلئا بالهواء بين سطح المحلول وقاعدة الاطار السلكى ... ثم استحدثت عدة تحسينات للارتقاء بهذه الطريقة وتيسير امكانياتها ، فاستخدم الرمل كمرقد للجذور ، فيما يعرف باسم « المزارع الرملية » ، وظهرت كذلك طريقة الرى السطحى ، حيث تجهز المواد الغذائية الضرورية فى محلول مائى يصل الى سطح المنبت المزروع بوساطة أنبوبة ، وكان من نتائج البحوث التى قام بها المشتغلون بشركة الصناعات الكيماوية الامبراطورية بيوركشاير بانجلترا أن استحدثت طريقة التخفيف الآلى للرى السطحى ، وتتضمن هذه الطريقة نوعا من التخفيف الآلى لمحلول مركز يوصل بطريق الرش الى مرقد الرمل ؛

وتنافست مؤسسات البحث بعد ذلك لزيادة فاعلية الزراعة المائية ، وذلك لايجاد أكثر الطرق فاعلية لتوصيل المحاليل الغذائية وترشيح الفائض من الماء للسماح للجذور بالتهوية ، فاستحدثت طريقة الزراعة بالتقطير والطريقة

الجـافة . وتتضـمن الطريقـة الأولى السمـاح للمحلول الغذائى المخفف ـ الموجود فى مستودع علوى ـ بأن يقطر باستمرار خلال مجرى للتغـذية على مرقد الرمل حيث تنمو النباتات ، ثم يجمع المحلول المرشح خـلال المنبت المزروع فى أماكن خاصة للنشع ويسحب الى مستودع الماء على دفعات ، أما الطريقة الجافة فتستدعى نشر المخاليط الكيميائية الجافة على فترات على المراقد الرملية ، ويتبع ذلك رى سريع بالماء لاذابة ما بها من أملاح ... وبعـد النجاح الذى أحرزه استخدام الرمل فى الأحواض تطلع الباحثون الى استغلال أنواع أخرى من المنابت الزراعية تكون أكثر من المنابت الرملية تهوية للجذور وأوفر انتاجا للمحاصيل ، ممـا أدى الى ابتكار طريقة الزراعة الكثيفة التى أصبحت الآن شائعة الاستعمال فى أوروبا وفى بعض المناطق الاستوائية الرطبة ، وتتطلب هذه الطريقة اعداد حوض لا ينفذ اليه الماء ، يملأ بالحصى أو بأكوام من مواد أخرى أكثر خشونة من الرمل ، تغمر دوريا بمحلول مخفف من أسفل ، ثم يسمح بعد ذلك للمحلول بالصرف ، وتعرف هذه الطريقة باسم « طريقة الرى السفلى » ، وهى تسمية مشتقة من الطريقة التى يصل فيها المحلول من أسفل الى الأحواض ، ويستغل كذلك فى هذهالطريقة الابتكار المعروف باسم « مجرى الماء » ، ويتضمن تكوين قناة صناعيةمقوسة ينساب المحلول الغذائى خلالها بحيث يتمكن كل حوض من الحصول على النسبة الصحيحة من المحلول بمجرد مروره فيه ، واستعمل الزراع فى فلوريدا هذه القنوات بنجاح كبير ! ..

وقد أدت الحرب العالمية الثانيـة الى زيادة انتشـار الزراعة المائيةفى كثير من الأقطار ، كما بدأ يتضحللمشتغلين بالزراعة مدى الامكانيات الواسعة للزراعة بدون التربة .. وبدأت عام ١٩٤٦ دراسات عملية تجريبية ـ بالمحطـة التجريبية لحكومة البنغال الهندية ـ تهدف الى ابتـكار الوسائل الفنية والبسيطة للزراعة المائية ، وابتكرت عام ١٩٤٨ طريقة البنغـال فى الزراعة المائيـة ، التى يمـكن بوساطتها زراعة النباتات فى أحواض مبنية من أية مادة مناسبة تملأ بخليط منخمسة أجزاء من الشرائح الصخرية والرماد المصفى والحصى أو الحجارة وجزئين من الرمل ؛ ويوضع الغذاء جافا على سطوح تلك المراقد فى فتـرات منتظمة وبنسب محدودة ، ويكون الغذاء عادة مخصبات كيماوية أو مركبات راتنجية ، ويمكن أن يكون كذلك على هيئة أقراص أو مساحيق محفوظة ، ثم تروى الأملاح بعد ذلك برشاش من ماء فى حالة انعدام الأمطار !

وتنفرد الزراعة المائية بخاصيتين تعدان على أكبر جانب من الاهمية ... هما الزيادة الواضحة فى كمية المحصـول (جدول ٣) وامكان استخدامها فى المنـاطق التى يتعذر زراعتها أو فلاحتها بالطرق المألوفة ! .. وبجانب هاتين الخاصيتين البالغتى الاهمية فهناك مزايا شتى أخـرى للزراعة المائية ... منها النمو السريع للنباتات والتحرر النسبى من أمراض التربة وجودة الانتاج ... كما أن استخدام الزراعة المائية لن يؤدى الى تغيير طعم ونكهة النباتات بأى حال من الاحـوال ، ولم يكشف التحليـل الكيميائى عن أى اختلاف من حيث كمية الفيتامينات ..

والمحاصيل الخاصة العالية القيمة الغذائية ـ مثل الطماطم التى تحتوى على كمية كبيرة من الكالسيوم المفيد للأطفال ـ يمكن زراعتها كذلك بطريقة الزراعة المائية لتحتوى من الكالسيوم على نفس الكميات ، وأجريت فى انجلترا اختبارات جمة لمعرفة مدى الاختلاف بين ثمار النباتات المزروعة مائيا وتلك النامية فى التربة العادية ، فظهر أن كمية فيتامين ج فيهما واحدة ، بل أثبتت بعض التجارب الأمريكية امكان انتاج نوع من القمح أكثر صلاحية لعمل الخبز ، وامكان زيادة كمية المواد المعدنية فى الطماطم باستخدام وسائل الزراعة المائية ! ... ونجحت بانتهاج هذه الطريقة زراعة الكثير من الخضروات كالبسلة والفول والبصل والكرنب والشوفان وفول الصويا والخيار والباذنجان والقمح والبنجر والجزر واللوبيا والفجل والفلفل وقصب السكر ، وكذلك بعض الأزهار .. وأثبتت التجارب التى أجريت فى انجلترا على زراعة القرنفل فى المزارع الرملية أن متوسط انتاج النبات المزروع مائيا هو ١٠ر٥ زهرة بينما متوسط انتاج النبات المزروع عاديا فى التربة هو ٩ر٨ زهرة ، فضلا عن أن تكاليف الزراعة المائية تقل بمقدار ٢٨ ٪ عن الزراعة فى التربة !

ولقد بدأ التقدم الحقيقى للزراعة المائية عندما تحررت كلية من نطاق التجارب العملية وتعهدتها بالرعاية المصالح الحكومية والمؤسسات الاقتصادية .. وقد تحقق النجاح الأول للزراعة المائية على نطاق واسع عندما قررت شركة بان أميريكان للخطوط الجوية انشاء مزرعة مائية فى جزيرة « ويك أيلند » القاحلة ، والواقعة فى وسط المحيط

« جدول ٣ »

المحصول	الكميات الناتجة بالزراعة المألوفة	الكميات الناتجة بالزراعة المائية	المنطقة
البطاطس	٣٠ طنا للفدان	٦٠ طنا للفدان	كاليفورنيا
الارز	٩٠٠ رطل للفدان	٩٠٠٠ رطل للفدان	الهند
الذرة	٢٠٠٠ رطل للفدان	٦٠٠٠ رطل للفدان	البنغال « الهند »
البنجر	٩٠٠٠ رطل للفدان	٢٠٠٠٠ رطل للفدان	الهند
الطماطم	١٢ رطلا للشجيرة الواحدة	٤ر٢٧ رطلا للنبتة الواحدة	أمريكا
القرنبيط	١٥٠٠٠ رطلا للفدان	٣٢٠٠٠ رطل للفدان	البنغال « الهند »

مقارنة بين كميات محصول بعض النباتات الناتجة بالزراعة المألوفة وبالزراعة المائية

الأطلنطى ، وذلك لتزويد ركاب وملاحى خطوطها الجوية بالخضروات الطازجة بانتظام ، وتبعتها وزارة الطيران البريطانية عام ١٩٤٥ عندما بدأت باستخدام الزراعة المائية فى قاعدة الطيران الصحراوية بمنطقة الحبانية بالعراق وفى جزيرة البحرين القاحلة بالخليج الفارسى حيث تتوفر آبار البترول ، وتوجد حاليا منشئات ناجحة للزراعة المائية فى القواعد الحربية الانجليزية ، وخاصة فى ايوجيما وجزيرة اسنشن وفى جينا البريطانية ، وابتدات القيادة الامريكية فى اليابان بتخصيص ١٦ وحدة لزراعة الخضروات ، كما أن عددا كبيرا من شركات البترول فى جزائر الهند الغربية وجدت ان الزراعة المائية هى خير وسيلة لتموين موظفيها بالخضر بانتظام !

وتعتبر الزراعة المائية الآن من أهم الاتجاهات العلمية الفنية ، التى سوف يكون لها أثرها الفعال فيما يحققه العلم فى المستقبل للمجتمع الانسانى من خير ورفاهية .

ويعتبر وضع الهند حاليا مثلا مصغرا لما سوف يكون عليه وضع المجتمع الانسانى بأكمله فى المستقبل حين يتضخم عدد السكان وتنوء الرقعة الزراعية بامداد المجتمع الانسانى بسائر احتياجاته من المواد الغذائية ... فمثلا يزداد عدد سكان الهند بنسبة خمسة مليون نسمة سنويا ، أى انه لن يحل عام ١٩٩٠ حتى يزيد عدد سكان الهند على خمسمائة مليون نسمة ، ولا توجد فى نفس الوقت أية وسيلة محتملة لزيادة الرقعة الزراعية مقابل هذه الزيادة الضخمة فى عدد السكان الا باستغلال الزراعة المائية ، وقامت الهند بجهود جبارة للتوسع فى نشر هذه الطريقة

من الزراعة فى جنوب القارة الهندية بعد التجارب الناجحة
التى أحرزتها محطة التجارب الحكومية فى شمال البنغال .

***

وقصارى القول ان الزراعة المائية .وصلت الى مرحلة التطبيق العملى على أوسع نطاق ، وثبت نفعها وصلاحيتها فى جميع الاحوال ، ويحالفها النجاح فى كل منطقة تتوفر فيها العوامل اللازمة لنمو النبات ، مثل الضوء والهواء والماء والأملاح المعدنيـــة ودعامات الجـــذور ، بل يمكن استغلالها فى المناطق القارسة البرودة .والغير مواتية لتنمية النباتات باستعمال المظلات الزجاجيــة والبلاستيكيــة وتزويد الأحواض بالحرارة الصناعية ، وفى حيز الامكان كذلك استخدام الضوء الكهربائى فى الاماكن التى لا تتوفر فيها الطاقة الشمسية . . والزراعة المائية تعد وسيلة لاتقدر بثمن لانتاج نباتات الغذاء فى البلاد والمناطق المحرومة من الرقعة الزراعية الخصيبة اللازمة لاطعام السكان !

وتعد الزراعة المائية احدى الوســائل الفعالة لزيادة التوسع الاحــلالى للرقعــة الزراعية ، اذ يمكن بوساطتها زراعة الخضر مائيا ، واحــلال نباتات الحبوب مكانهــا فيما تترك من فراغ فى الرقعة الزراعيــة ، حيث ثبتت فاعلية تلك الطريقــة لانبات محاصيــل الخضر بالذات ... ولن يطول بنا الزمن حتى نرى بجانب العمــارات السكنية عمارات أخرى مزرعية شاهقة للزراعة المائيــة للنباتات ، وتكون تلك العمارات مصنوعة من الزجاج لتهيىء للنباتات الطاقة الشمسية اللازمة للنمو وللانبات ، وتمتد الرقعة الزراعية فى تلك العمارات الى جملة طبقات ، بدلا

من اقتصارها على طبقة واحدة كما هو الحال فى الزراعة العادية للتربة ، وسوف تتميز تلك العمارات المزرعية عن التربة الزراعية العادية بامكان تكييفها بالحرارة والضوء والرطوبة المناسبة لتؤتى بأطيب الثمرات وبأوفر انتاج !

وهكذا يتقدم العلم بخطوات واسعة لزيادة الرقعة الزراعية بالتوسع الاحلالى ، وذلك بالعمل على تهيئة الزراعة المائية لتنمية محاصيل الخضر . . وسنتبين فى الباب التالى ما قام به العلم من فتوحات شتى لزيادة التوسع الاحلالى لنباتات الغذاء بالاستغناء تدريجيا عن نباتات الألياف ، وذلك بتصنيع أليـاف منسوجات من مصادر أخرى غير النباتات !



الكساء والغذاء

جميع ما نرتديه من منسوجات تتكون من مفردات هى الألياف، تتعرض لعدة عمليات من حلج وتحـــرير وتجميـــع .وتبييض وتحميض وتصبـــين وصباغة وطباعة حتى تحاك الى ما نألفه من ثبات .. الى وقت ليس ببعيد ـ حين كانت الرقعة الزراعية تفيض بالخيرات لكل من يدب على أديـــم الأرض من انســـان وحيـــوان ـ كانت النباتات كفيلة بســد شتى الاحتيـــاجات من كســـاء وغذاء . .وكانت النبـــاتات هى المصادر الرئيسيـــة التى يستمد منهـــا

المجتمع الانسانى مايتطلبه أفراده من كساء ، فمن شعيرات بذور الاقطان تصنع شتى المنسوجات ، ومن أليـاف بعض النباتات تصنع أقمشة التيل والجوت والكتان ، ومما تفرزه بعض النباتات من مواد « شبه لبنية » يستخلص المطاط ... بل وتحضر ألياف صناعية مما يستخلص من النباتات من شتى المواد ، فألياف الحرير الصناعى (الرايون) بمختلف أنواعه تحضر من مادة السليلوز المستخلصة من النباتات ، كما تحضر ألياف الصوف الصناعى من بعض البروتينات ، وكل من السليلوز والبروتينات تكونها الخلايا الحية فى النباتات أو الحيوانات ، ثم يجرى تحويلها من الصورة غير الذائبة الموجودة عليها فى الطبيعة الى صورة لزجة ذائبة ، ويدفع بالمحلول الناتج ــ تحت ضغط مرتفع ــ خلال ثقوب من الدقة بمكان ، حيث تتعرض الخيوط الناتجة لوسط مناسب يعمل على ازالة ما استغل من مذيبات ، فتتكون بذلك الألياف !

ولايقتصر الدور الذى تقوم به النباتات لسد الاحتياجات الكسائية للانسان على امداده بالألياف أو المواد اللازمة لصناعة المنسوجات ، بل يقوم كذلك بدور غير مباشر وفعال فى امداد الغذاء لتلك الأحياء ــ من حيوانات وديدان ــ التى تنتج الألياف ، كألياف الحرير الطبيعى والأصواف .. أما الأصواف فمصدرها الاغنام ، وأما ألياف الحرير الطبيعى فتقوم بصنعها يرقات دودة القز ، الذى يعد جوفها بمثابة المصنع المنتج للألياف ، اذ توجد على جانبى القناة الهضمية غدتان لعابيتان يمتدان حتى يتلاقيا فى أنبوبة مشتركة

تصب افرازاتهما الى الخارج عن طريق الشفة السفلى ، وينساب السائل الى الخارج حيث يتجمد بمجرد تعرضه للهواء ، واذا عرفنا أن كل كيلو جرام واحد من الحرير يحتاج الى ٦٨٠٠ شرنقة ، وان هذه الشرانق لابد لها من استهلاك كميات ضخمة من النباتات ، أمكننا استنتاج ما للنباتات من أدوار فعالة ـ مباشرة وغير مباشرة ـ فى انتاج الألياف ، التى ساهم العلم بما ابتكر من أجهزة ومواد فى نسجها الى ثياب ، وفاض عليها بالصباغة والطباعة ليجعلها شفافة كالزجاج ومتعددة الالوان ، واستغلها اناث المجتمع الانسانى ـ بما أضفوا عليها من وسائل الاغراء ومستلزمات الجمال ـ ليثيروا غرائز الرجال ... فكانت تلك الكثرة المتزايدة من الزيجات وانجاب الأطفال ، وكان بالتالى ما نراه مما يزخر به أديم الأرض من سلالة الانسان !

وقد مضى على الانسان حين من الدهر كانت الرقعة الزراعية تفى بسد احتياجاته الغذائية والكسائية .. ثم تزايد عدد السكان واختل التوازن بين امكانيات الرقعة الزراعية وبين ما يتطلبه الانسان من هذه الاحتياجات ، وكان لابد للعلم من أن يجد مخرجا لما أصبح عليه المجتمع من حال ... فاما أن تستغل الرقعة الزراعية لتفى ببعض احتياجات الانسان من نباتات الغذاء والكساء ... واما أن تصبح الرقعة الزراعية مقصورة على الاستغلال فى تنمية نباتات الغذاء ويرتد الناس الى سابق عهدهم فى الحياة حفاة الأقدام عراة الأبدان ... واما أن تستغل الرقعة الزراعية لتنمية نباتات الغذاء ـ للانسان والحيوان ـ ويتلمس العلم مصادر أخرى غير النباتات لصناعة الياف المنسوجات !

والاتجاه الحديث هو الاقلال من استغلال الرقعة الزراعية لتنمية نباتات الكساء ، لتكون مقصورة على الاستغلال في زراعة نباتات الغذاء لكل من الحيوان والانسان ... ومما ينم عن ذلك تلك الزيادة المطردة في استهلاك الألياف الكيميائية ــ أو المخلقة ــ لدرجة تسترعى الاهتمام ، فاذا قورنت النسب المئوية للزيادة فى استهلاك الغزل السليلوزى والألياف الصناعية عامى ١٩٦١ و ١٩٦٢ ، وجدنا أن الزيادة في استهلاك الألياف المخلقة بلغت ٢٩ ٪ ، بينما بلغت الزيادة فى الغزل السليلوزى ٦٪ وفى الألياف السليلوزية الصناعية ٧ ٪ .. وقد أصبح المنتج من الألياف الصناعية عام ١٩٦٢ يسد استهلاك حوالى ربع المستهلك من الغزل اللازم للصناعات النسجية، بينما بلغت هذه النسبة ٢٣ ٪ عام ١٩٦١ ، وكانت لاتتجاوز ١١ ٪ قبل الحرب العالمية الثانية !

وأبرز ما يعرفه عامة الناس من المنسوجات المصنوعة من الألياف الكيميائية ــ أو المخلقة ــ هو « النايلون » ، وأصبحت جوارب النايلون على سيقان الحسان فى كل بلد ، وفى كل مكان ... ويتميز النايلون عن غيره من المنسوجات بأنه ناعم الملمس شفاف ، ينم عما تحته من تفاصيل ، أليافه مرنة غير قابلة للتمزيق ، وتحتوى من المواد المضافة ما يحول دون تلوثها بالجراثيم ، وانه من شدة الاحتمال بمكان بحيث أنه أقوى من الحرير الطبيعى مرة ونصف أو مرتين ، وأنه قابل للتلوين بمختلف الأصباغ ، ولا يتأثر بالرطوبة أو الماء !

ولقد كان الكساء بمثابة المرآة التى تنعكس عليها صور

تقدم الانسان ، وكانت صورا تتعاقب بتدرج الازمان وتختلف بتطور الأذواق ، فبدأ الانسان فى المراحل الاولى أقرب بالحيوان، عاري الجسد تكسوه شعور كثيفة ، وكانت تلك الشعور هى هبة الطبيعة للانسان البدائى لتقيه لفحات الشمس وزمهرير الشتاء ، ثم أخذت هذه الشعور فى الاضمحلال عندما تناول قالب التطور الانسان لينأى به عن بعض صفات وخصائص الحيوانات ، وبدا للانسان أن هناك من أجزاء الجسد مالابد له من أن يخفيها عن الأنظار ، فبدأ بأوراق الأشجار كستار للعورات ، ثم استبدلها فيما بعد بقطع من جلود وفراء الحيوانات ، واستمر المجتمع الانسانى يتطور فى مواد كسائه حتى استغل ألياف النباتات وأصواف الأغنام ، ووصل فى أوج تطوره العلمى الى استغلال الكيمياء لصناعة ألياف المنسوجات ، فكان النايلون الشفاف الذى يكشف عما تحته من مفاتن الاجساد ... وهكذا بدأنا بانسان بدائى يستر عورته بالفراء أو أوراق الأشجار ، وانتهينا بانسان متمدن لا تستر جسده فى الحقيقة سوى قطع من القماش تستر العورات ، ولكن تعلوها أثواب شفافة من ألياف مخلقة حفظا للتقاليد والاداب .. وهذه الثياب الشفافة تمثل أقصى ما وصل اليه العلم من مبتكرات !

ولما كان القرن العشرون يتميز عما سبقه من قرون بكثرة ما استكشف فيه من اختراعات وما تحققت فيه من معجزات ، فقد خار الناس فى تسميته بأبرز ما فيه من سمات ... فلما اكتشف النايلون سمى بعصر النايلون ، وأصبح لفظ « نايلون » من الألفاظ التى يرددها الرجل

العادى لابداء اعجابه بكل ما يبهره من مرئيات ، فما ان اكتشفت الطاقة الذرية واستغلالاتها السحرية حتى سمى بعصر الذرة ، ثم ما لبث العلم أن أزاح الستار عن المضادات الحيوية ـ كالبنسلين وأشباهه ـ فسمى بعصر البنسلين ، والناس معذورون فيما تولتهم من حيرة فى اختيار شتى الأسماء ، فكل اختراع من تلك الاختراعات الفذة كان له تأثير كبير فى حياة المجتمع الانسانى وما لحق به من تطورات !

ويعد النايلون أول الألياف الصناعية الكيميائية ـ أو المخلقة ـ التى ابتكرها العلم ، وكان النجـاح فى تخليقه بمثابة المنقذ للمجتمع الانسانى لتوفير الرقعة الزراعيـة لتنمية نباتات الغذاء ، لاشباع تلك الافواه المتزايدة والمتلهفة للطعام . فالنايلون لا تدخل فى تخليقه نباتات أو حيوانات ، بل هو ـ كالقول المشـاع ـ من فحم وماء وهواء ، بمعنى أن الفحم اذا تناولته أيدى الكيميائيين بالتقطير ـ بمعزل عن الهواء ـ خرجت منه مواد عديدة مختلفة القوام ، منها المواد الصلبة ومنها السوائل ومنها الغازات ، فاذا أخذ الكيميائى بعض هذه المواد بمقدار وخلطها بكيميائيات أخرى للتفاعل معها ظهرت مواد أخرى جديدة مختلفة التراكيب والأشكال ، تتميز عن الكيميائيات التى نتجت عن تفاعلها ـ أو عن تكاثف جزئياتها ـ ببعض الصفات ، أما الهواء والماء ـ اللذان يدخلان مع منتجات تقطير الفحم فى تركيب النايلون ـ فالمقصود بهما تلك المركبات المختلفة التى تحتوى على العناصر الأساسية المكونة للهواء والماء ، وهى الأكسجين والنتروجين والايدروجين .. ويصنـع النايلون نتيجة

عملية بلمرة ــ او تكاثف جزيئات ــ مادتين تحضران من الفينول (حامض الفنيك) ، الذى ينتج بدوره من تقطير الفحم ، وهاتان المادتان تعرفان علميـــا باسم سداسى المثيلين ثنـــائى الامن .وحامض الأديبيك ، وينتج النايلون حين تتفاعل هاتان المادتان ــ تحت تأثير الحرارةوالضغط ــ وينتزع منهما الماء المتكون بعد التفاعل ، وبعــد اتمام التفاعل وانتزاع الماء يخرج النايلون منصهرا على هيئـــة شرائط ، يجرى تبريدها على اسطوانات معدنية دوارة ،ثم تقطع الشرائط الى أجزاء مناسبة تختزن الى حين الاحتياج اليها ، حتى اذا ما أريد استغــلالها صنــاعيا للأغراض النسجية تصهر هذه الاجزاء مرة ثانية فى أوعية مسطحة عند درجة حرارة عالية ، ثم يدفع بهذا النايلون المنصهر خلال ثقوب دقيقة ليخرج منها خيوطا رفيعة تجف بمجرد تعرضها للهواء ، وتلف على بكر مثــل غيرها من خيــوط المنسوجات ! ..

والنايلون هو احد أفراد مجموعة كبــيرة من منتجات صناعية ، قامت علوم الكيمياء بتخليق أليافها من مواد عضوية ، أى مواد يدخل الكربون فى تركيبها ، وتتميــز أليافها باللدونة .والقابلية للتشكل ، ولذلك سميت هــذه المجموعة باللدائن ، كما تعــرف أحيانا باســم العجائن الكيميائية أو البلاستيكات ... وتعد قصة اكتشــاف النايلون مثلا لما يمكن أن تتمخض عنه البحوث الأكاديمية البحتة من استغلالات صناعية ، ففى عام ١٩٢٢ بدأ والاس كاروثرز ومعاونوه أبحاثهم بشركة دى بونت الامريكية على التكاثف الجزيئى ــ أو تكاثف جزيئات ــ بعض المواد ــ

ولم يخطر ببالهم حينذاك أن هذه البحوث سوف تؤدى الى الحصول على مواد أساسية لصناعة الألياف ، اذ تبين لهم شدة التشابه بين خواص المواد التى قاموا بتحضيرها وخواص الخامات الطبيعية مثل الكاوتشوك والسليلوز وما شابههما من ألياف المنسوجات ، وكان يوم ٢٨ فبراير عام ١٩٣٥ هو الحد الفاصل بين الاخفاق والنجاح ، فقد شاهد هذا اليوم بالذات مولد أول عينة من مادة النايلون ، اذ لاحظ كاروثرز أنه عند غمس سلك معدنى فى مصهور المادة الناتجة من تكاثف جزيئات حامض الأديبيك وسداسى مثيلين ثنائى الأمين ، ثم سحبه بسرعة ، يتكون خيط رفيع شفاف نتيجة لتجمد المادة المنصهرة فى الهواء ، كما لوحظ أن هذه الخيوط لها ما للألياف النسجية من مميزات ؛ فهى قابلة للشد والانكماش ، وتعد بمثابة فاتحة عصر جديد فى صناعة المنسوجات !

وفى تاريخ حياة كاروثرز العلمية ما ينبىء بما يستطيع أن يقدمه المجتمع للعلم والعلماء من مساعدات جمة لتؤتى أكلها بأينع الثمرات وشتى المعجزات . . . فقد بدأ كاروثرز حياته العلمية باحثا فى الكيمياء العضوية بجامعة هارفارد ، الا أنه رأى بسبب ضعف الامكانيات العملية والمعونات المادية بالجامعة حينذاك أن يهجرها الى ميدان الصناعة بمعامل شركة دى بونت الامريكية ، لما كانت تتميز به من ضخامة الامكانيات العملية وجزالة المعونات المادية ، وتوصل أثناء عمله بهذه الشركة الى عدة استكشافات كيميائية تعد على أكبر جانب من الاهمية ، واتجه فى بحوثه الى دراسات مستفيضة على خاصية تكاثف جزيئات شتى المواد

الكيميائيــة ، والتعمق فى استجلاء آليتهــا والتحكم فى عملياتها ، ثم تحول بعد ذلك الى دراسة امكانية انتــاج مواد ــ نتيجة لعملية تكاثف الجزيئات ــ يمكن تحــويلها الى ألياف صناعية ، وتوجت هذه المجهودات بأكاليــل الغار حين تم له اكتشاف النايلون

وحين قدر لكاروثرز أن يتم اكتشافه الخطير كان الحرير اليابانى يكتسح الأسواق العالمية ويباع بأبخس الأثمان ؛ وكانت أمريكا يشتعل قلبها بنار الحقد والغيرة على اليابان بسبب ما بلغته الأخــيرة من مركز مرموق فى صنــاعة المنسوجات ، وكانت الشركات الامريكيــة تتنافس فيما بينها وتجند ما لديها من أئمة العلماء لتنتج نوعا من الحرير يفوق الحرير اليابانى ويقضى على سمعته فى الاسواق .. ولم يستطع كاروثرز أن يكبح جماح ماينوء به من غل وحقد على اليابان حين قدر له أن يتم اكتشافه العظيم ، فأسرع الى المدير العام للشركة ــ ويدعى كاربنتر ــ مبتهجا متهلل الجبين ، وعرض عليه الحرير الصنــاعى الذى أنتجه من ألياف مخلقة بتفاعل وتكاثف جزيئات الكيمائيات ، ممــا لا يفوق الحرير اليابانى فقط بل يفوق ما عداه من أنواع الحرير بما ينفرد به من شتى المميزات ، وطلب منه أن يقترح اسما تجاريا لهذا النسيج المخلق الجديد ، ويقول أثناء حديثه مع المدير متشفيا من اليابان وحريرها :

... « Now You lansy old Nippon »

ومعناه : .. « والآن ماذا ستصنعين أيتها اليابان العجوزة القملة » .. أى ماذا يفيدها حريرها بعد اكتشاف الحرير الصناعى الامريكى الجديد ــ أو النايلون ــ الذى يتفوق

عليه من حيث الميزات ورخص الأثمان ، وأنه سوف يطفى عليه فى الاسواق ، واعجب كاربنتر بهذه الجملة التهكمية المليئة باللذعات ، حتى أنه رأى أن يكون الاسم مشتقا من أوائل حروف ما تضمنته من كلمات ، فكانت كلمة « نايلون Nylon » هى اسم الحرير الصناعى الجديد !

وتم انشاء أول وحدة نصف صناعية لانتاج ألياف وخيوط النايلون فى الولايات المتحدة الامريكية عام ١٩٣٧، واستخدمت المنتجات الاولى لهذه الوحدةفى صناعة جوارب السيدات ، وكان النجاح الذى صادفه النايلون فى صناعة الجوارب منقطع النظير ، وزاد الاقبال على استعماله بحيث لم تعد تلك الوحدة بما لديها من امكانيات محدودة بقادرة على تلبية كافة الطلبات ، وبدىء فورا فى الانتاج الصناعى للنايلون على أوسع نطاق ، ومما ساعد على سرعة تصنيعه وانتشاره اندلاع الحرب العالمية الثانية وانقطاع وارد الحرير الطبيعى من اليابان ، اذ انضمت اليابان الى دول المحور وأصبحت مناهضة لأمريكا وغيرها من دول الأحلاف ، وبعد أن كان المنتج من جوارب النايلون بالولايات المتحدة الامريكية لا يتعدى ١٥٠٫٠٠٠ زوج عام ١٩٣٩ ارتفع فى العام الذى يليه الى ٤٦٫٠٠٠٫٠٠٠ زوج ، ولم يصبح استعمال النايلون مقصورا على صناعة جوارب السيدات بل أصبح يستغل بمفرده أو مع الصوف فى صناعة الكثير من المنسوجات ، وهكذا تحقق أول حلم راود العلماء فى تصنيع الياف المنسوجات من مصادر عضوية لا تمت بصلة البتة الى النباتات أو غيرها مما يتضمنه عالم الاحياء،

حتى اذا ما استمرت الزيادة المتتالية في عدد السكان ، وناء المجتمع بأثقاله من احتياجات الافراد ، واستغلت الرقعات الزراعية جميعها لانتاج نباتات الغذاء والكساء ، ولم تعد هناك امكانية للتوسع الأفقى او الراسى فى هذه الرقعات ، كان الاحتمال الوحيد للتوسع الأفقى فى الرقعة الزراعية لزيادة انتاج نباتات الغذاء وهو تنحية غيرها من نباتات الكساء ، كنباتات الجوت والقطن والكتان ، وهنا تبدو الاهمية الكبرى للنايلون وغيره من ألياف كيميائية لمجابهة ما سوف ينتظر المجتمع من مشكلات !

وقد اقتصرت صناعة النايلون على الولايات المتحدة الامريكية أثناء الحرب العالمية الثانية ، وما أن وضعت الحرب أوزارها حتى انتشرت الى غيرها من البلادالاوروبية ... فتحولت الصناعة الالمانية الى انتاج ألياف مخلقة كيميائيا بتكاثف جزيئات مواد عضوية تنتمى الى نفس الفصيلة التى تنتمى اليها الكيميائيات المستغلة فى صناعة النايلون — وهى الأميدات العالية التكاثف — واطلقوا على هذه الخيوط اسم « بيرلون » ، الا أنه يعد أقل مرتبة من النايلون ، فهو أقل منه فى درجة الانصهار ، ولذلك لا يمكن استعماله فى صناعة الخامات التى تحتاج الى الكى ، كما انه أقل جودة من النايلون من حيث المتانة وقابلية الاستطالة ، ولذلك فيستخدم فى صناعة جوارب السيدات والملابس الواقية من المطر وأربطة الرقبة ، ويعرف بأسماء مختلفة فى شتى الدول (مثل الجريلون فى سويسرا والكابرون فى روسيا .. الخ) . أما فى انجلترا فلم تبدأ هذه الصناعة الا فى عام ١٩٤١ ، حين نجح الكيميائيان وينيفيلد وديكسون

فى تحضير الياف التيرلين ، وذلك بتكاثف جزيئات الايثيلين جليكول وحامض التيرفثاليك . وتحضر المادة الاولى من الايثيلين وتحضر الثانية من البترول ، ثم بدأ الامريكيون فى انتاجه عام ١٩٥٣ واطلقوا عليه اسم « داكرون » ،وتنتج الشركة الانجليزية للتيريلين حوالى ١١ مليون رطل سنويا ، أما شركة دى بونت الامريكية فتنتج من الياف الداكرون ما ينوف على الخمسة والثلاثين مليون رطل كل عام ، كما نجحت فرنسا فى صناعة الياف جديدة من طراز «النايلون» انتجتها من زيت بذرة الخروع .. وهى أول اليـاف كيميائية تستمد خاماتها الاولية من النباتات ، وهـذه الألياف الكيميائية التى ابتكرتها فرنسا مازالت تعتمد على النباتات فى خاماتها الأولية ، مما لا يتمشى مع ما يهدف اليه العلم لخدمة المجتمع من الاستعاضة بالمصادر النباتية فى صناعة الألياف بغيرها من خامات ، وذلك لتوفير الرقعة الزراعية لتنمية نباتات الغذاء !

ولم يقتصر ما قام به العلم من خدمات على استغلال الكيمياء لتخليق الياف المنسوجات لكساء الانسان ، حتى تتوفر الرقعة الزراعية لتنمية نباتات الغذاء ، بل تطلع الى امكانية صناعة الألياف مما تخفيه بطون الأرض من معادن وما يعلو أديمها من رمال ، وما تلفظه شتى الاحياء من افرازات ونفايات ، بل ومما تحتويه الأحداث الميتة من بروتينات ... أما من حيث امكانية استغلال المعـادن فى صناعة الياف المنسوجات ، فقد نجح كبار منتجى الفولاذ منذ أمد بعيد فى صناعة خيوط دقيقة من الفولاذ يمكن غزلها وتشكيلها الى جوارب للسيدات ، وبعد أن وضعت

الحرب العالمية الثانية اوزارها تركزت المجهـودات الى الاستفادة من المقادير الهائلة من معدن الالومنيوم لانتاج الألياف ، وكانت هذه المقادير تستهلك فى صناعة الطائرات، ويقدرون أن رطلا من الألومنيوم يمكن غزله على شـكل خيط يمتد طوله الى ستة أميال ، وقد خلطت خيوط هذا المعدن بالذات مع القطن وغيره من خامات وصنعت منه ملابس للبحر وللنوم ، كما صنعت منه قبعات !

ولعل ما أبرزه العلم من امكانية استغلال بعض المعادن ـ التى تستغل لأغراض حربية ـ فى صناعة الألياف ، حين تنوء الرقعة الزراعية بأعبائها فى تنمية نباتات الغذاء وتعجز عن أن تهيىء مكانا لنباتات الكساء ، سيكون له أكبر الاثر فى توجيه المجتمع فى المستقبل فيما ينتاب شعوره من شرور المطامع أو يختلج فى صدره من سمو الاهداف ، ولن يكون هذا الوقت ببعيد حين يجد الانسان نفســه مجبرا على الاختيار بين استغلال المعادن لتوفير ألياف الكساء وبين استخدامها كأداة لتهيئة وسائل الحروب وأسلحة الفتك والدمار ، وسيجد نفسـه مرغما على اختيار أحد طريقين ... اما أن يشن الحروب والغارات ويستنفذ ما فى باطن الارض من معادن وفلزات لصناعة أجهزة الدمار ، ليرتد أفراده بذلك الى سابق عهدهم فى بدء الحياة حفاة الأقدام عراة الابدان ، واما أن تسيطر عليـه النزعات الانسانية فيستغلها لتوفير كساء أو لازدهار احدى الصناعات !

أما استغلال ما تلفظه شتى الأحياء من نفايات أو مخلفات لصناعة الألياف فتتمثل فى امكانية استخدام قوالح الذرة وقشور الفول السودانى وتبن الكتان وريش الدجاج ، اذ

أستطاعوا فى كاليفورنيا أن يصنعوا نوعا من المنسوجات باذابة ريش الدجاج فى بعض المذيبات الكيميائية ، التى أذابت من المواد الصلبة الموجودة فى الريش مايتراوح بين ستين وسبعين فى المائة ، فتتحول المواد المذابة من الريش الى سائل شرابى القوام ، ثم يدفع بهذا السائل خلال ثقوب دقيقة ليخرج منها خيوطا رفيعة تستغل كألياف للمنسوجات ، ويقدر الاخصائيون أن ما يحتاجه معطف من هذا النوع من الصوف الصناعى هو ريش نحو ثمانية وعشرين دجاجة ... وهنا يبدو الفارق الكبير بين مدى امكانيات الانسان البدائى وبين ما استطاع العلم أن يسبغه على المجتمع الحالى من مميزات ، فالانسان البدائى كان ينزع الجلود والريش ليضعها على جسده العارى دون رتوش أو تحسينات ، فكانت لا تستر عورة أو تقيه غوائل ما قد يبديه الطقس من شتى التقلبات ، فكان يبدو انسانا بجسده القائم حيوانا فى مظهره العام ، فارتقى به العلم ليبعده عن المظهر الخارجى للحيوانات ، وأصبح لا يستغل الريش كأداة مباشرة للكساء ، بل كخامة تصنع منها الياف المنسوجات !

واذا كان أديم الارض يزخر بمعين لا ينضب من الرمال ، ومن الرمال يصنع الزجاج ، فقد تطلع العلم الى امكانية استغلال هذا المعين لصناعة ألياف منسوجات ، لتكون الرمال مدثرا لجسمه النابض بالحياة فى دنياه ، ومثوى يضم جدثه الذاوى حين تتطاول اليه أيادى الفناء ! ... وكان قدماء المصريين أول من استخدموا الزجاج المغزول للرسم على الاوانى والتماثيل والاجسام ، ولتزيين الكؤوس

والأوعية والفازات ، وكانت تلك الخيوط تسحب باليـد فبدت سميكة غير منتظمة ، بل وقابلة للتفتت ، واندثرت هذه الصناعة اليدوية للألياف الزجاجية باندثار حضارة قدماء المصريين . . ثم تطور الزمن بتطور العقلية الانسانية ، وتفتقت أذهان العلماء فى باكورة القرن العشرين فكان ذلك الفيث المنهمر من الاختراعات ، وتطلعوا الى الفضاء ليجعلوا منه مطية للانتقال ، فكانت صناعة الطائرات ، وكانت تلك الصناعة فى عام ١٩٣٠ مازالت فى بدايتها ، وكان من أهم المشكلات التى تحول دون تقدمها عدم وجود مادة غير قابلة للتآكل والاحتراق ، كما تنفرد بعدة مميزات ، منهـا عدم امتصاصها للرطوبة وعدم تأثرها بالاهتزاز ، وأن تكون عازلة للحرارة والصوت ومنفذة لموجات الرادار ، ولا تتمدد بالحرارة ولا تلتصق بها الأتربة والغبار ، وفى ذلك الحين بالذات بدأت صناعة خيـوط الزجاج فى الظهور وأوفت الى حد ما بما تتطلبه الصناعة الوليدة ـ وهى صناعة الطائرات ـ من احتيـاجات ، ولذلك فلم يكن الحافز الرئيسى لصناعة الخيوط الزجاجية فى ذلك الحين استغلالها كألياف صناعية لصناعة المنسوجات ، اذ كانت الحروب والآفات كفيلة بالحيلولة دون تضخم عددالسكان، وكانت الرقعة الزراعية لازالت تهيىء بشتى طرز توسعاتها كافة احتياجات الانسان من غذاء وكساء !

وكانت الخيوط الزجاجية فى بدء تصنيعهـا ممتزجة بشعيرات القطن وغيرها من المواد ، ثم أخذت صنـاعة الخيوط الزجاجية فى الارتقاء بالتدريج حتى وصلت الى ما هى عليـه الآن . . . ففى عام ١٩٤٥ ظهـرت مادة

« الرافراسيل » ، وهى خيوط زجاجيـة يتركب فيها الزجاج من ٩٥ ٪ من ثانى أكسيد السلكون ، وهو المكون الرئيسى للرمال ، وتتميز بشدة احتمالها لدرجات الحرارة حتى ٢٠٠٠ درجة فهرنهيتية ، ثم ظهرت فى عام ١٩٥٣ خيوط زجاجية تسمى « الكوارتز المجهرى » وتحتوى على ٩٨ ٪ من ثانى أكسيد السليكون ، واستخدمت كمادة عازلة للحرارة ، ويبلغ قطر تيلة هذه المادة ٣/٤ ميكرون (الميكرون يساوى ١/١٠٠٠ من المليمتر) ، ومن الطريف أن رطلا واحدا من هذه الخيوط يبلغ طوله ١٢٥٠٠٠ ميل اذا اتصلت خيوطه جنبا الى جنب ، كما تبلغ مساحة سطحها ٧١/٢ فدان !

وحتى عام ١٩٣١ لم يظهر فى الاسواق الا نوع واحد من الخيوط الزجاجية ، فى حين يوجـد اليـومماينوف على الثلاثين نوعا تختلف فيما بينهـا من حيث الخـواص الكيميائية والمميزات الميكانيكية والطبيعية ، كما تتباين من حيث مدى تطبيقاتها واستغلالاتها الصناعية ، ويرجع الفضل فى هذا الى الحرب العالمية الثانية حين ظهرت الحاجة الماسة الى خيوط الزجاج كمادة عازلة للحرارة وماصة للصوت فى المنشئات الحربية والمصانع التى يخشى من معرفة مكانهـا ، كما استخـدمت فى ترشيح الهواء للتخلص من تأثير المواد العالقة به وبقايا الانفجارات على الطائرات وأجهزتهـا .. ومنـذ ذلك الحين ، تتنـافس الشركات العالمية ــ لا سيما الامريكية ــ لانتاج أنواع مختلفة من الألياف الزجاجية لاستخدامها فى شتى الاغراض، ومما زاد من الاهتمام بانتاجها ما تنفرد به من مميزات تفتقر

اليها غيرها من الألياف ، فهى غير قابلة للاحتراق ، وهى ذات قوة شد عالية ومقاومة كيميائية ، فيمكن انتاجها رفيعة للغاية بحيث يقل سمكها عن طول موجة الضوء ، ولا ترى الا بوساطة مجهر الكترونى ، كما يمكن صنعها غليظة كألياف النخيل ، بل وليس من العسير التحكم فى مقاييسها من حيث القصر والطول ، وقد تجمع الألياف الزجاجية وتلصق أو قد تغزل على هيئة منسوج أو حبال، أو قد تضاف الى اللدائن لانتاج مواد جديدة تعد من المتانة بمكان ! . . .

وتنتج الخيوط الزجاجية على صور واشكال شتى ، فيمكن انتاجها على هيئة شعيرات رفيعة وقصيرة تسمى بصوف الزجاج ، او على هيئة أتيال ، أو على هيئة خيوط مستمرة ، ويختلف كل نوع من حيث التركيب الكيميائى واستخداماته الصناعية . . . ولقد تطورت طريقة صناعة الألياف الزجاجية بحيث يمكن القول بان هناك منسوجا من الزجاج فى رقة منسوج العنكبوت ، الذى يصل قطر كل شعيرة من شعيراته الى واحد من عشرة آلاف من البوصة ، وتكون فى خفة الريش لدرجة أن هواء الزفير يقذف بها الى مسافات بعيدة . ويتم صنع الألياف الزجاجية اما على هيئة شعيرات قصيرة أو خيوط مستمرة ، ففى صناعة الشعيرات القصيرة يمرر الزجاج المنصهر خلال ثقوب رفيعة للغاية تحت ضغط عال من البخار والهواء ، وبذلك يمكن الحصول على شعيرات ناعمة الملمس اسطوانية الشكل ، يبلغ متوسط قطرها ٠٠٠٢٧ر. بوصة ومتوسط طولها تسع بوصات ، وتجمع الشعيرات

المتكونة على حزام يتحرك آليا ويستقر تحت هذه الثقوب، وتبدو كالثلج المندوف . اما فى صناعة الخيوط المستمرة فيقطع الزجاج الى كرات صغيرة ، تصهر فى أفران كهربائية حيث يسيل الزجاج من حوالى مائة فتحة صغيرة ، ولا يستخدم البخار او الهواء المضغوط لدفع الخيوط ، ثم تجمع الخيوط من كل وحدة من وحدات الانصهار ، وتلف باستخدام آلات السحب ، التى تستطيع أن تطوى ميلا من تلك الخيوط فى الدقيقة الواحدة ، ويبلغ قطر الخيط الواحد ٢٢٠٠٠ر٠ بوصة ، وتستخدم آلات نسيج خاصة بها ، بعد ادخال كافة التعديلات اللازمة لتكون صالحة للأغراض المرجوة من استخدامها !

ويعتبر الزجاج من الناحيـة الكيميائية اتحـادا بين الأكاسيد الغير عضوية الناتجة من تحلل وانصهار مركبات القلويات الارضية مع الرمل ، ويجب أن يكون الاخير من الكوارتز النقى ... وهناك قلويات أخرى قد تضاف الى الزجاج لتسبغ عليه بعض صفات خاصة مرغوب فيها ، فيضاف اكسيد الصوديوم لتخفيض درجة الانصهار فيما يعرف بزجاج الصودا ، ويضاف أكسيد الكالسيوم لتحسين المقاومة الكيميائية للزجاج فيما يعرف بزجاج الجير ، وتضاف أكاسيد الباريوم أو الرصاص أو الزنك لتحسين الخواص الضوئية للزجاج ، وتعرف مثل هذه الأكاسيد الفلزية المضافة ـ فيما عدا أكسيد السليكون الموجود أصلا فى الرمل ـ باسم « الأكاسيد المعـدلة » ، بمعنى أنها تعدل من بعض صفات وخواص الخيـوط الزجاجيـة فتجعلها أكثر ملاءمة للاستغلال الصنـاعى ، وقد أمكن

باضافة تلك الأكاسيد المعدلة ـ أو الاملاح المعدنية التى ينتج عن تفاعلها انتاج مثل تلك الأكاسيد ـ اكساب الخيوط الزجاجية صفات جديدة حسب ما سوف تحققه من استغلالات صناعية، فأصبح منها ما يستغل كمنسوجات مقاومة للكهرباء أو تحول دون تأثير الماء والأحماض ، أو لتقوية مواد اللدائن لانتاج الياف صناعية جديدة تكون أشد قوة وأكثر مقاومة ، ومنها الأصواف العازلة للحرارة، ومنها ما تستغل لاغراض طبية كخيوط الجراحة ، وأمكن بتغيير النسب المئوية للأكاسيد الفلزية فى الزجاج انتاج أنواع من الخيوط الزجاجية تتباين فى صورها وأشكالها وخواصها ، بل فى ماهية استغلالاتها !

ولا نشعر بصلابة الخيوط الزجاجية فيما تتضمنه منسوجاتها كما نشعر بصلابة الزجاج ، ولكنها تكون ناعمة الملمس كالحرير ولها القدرة على الانثناء كما ينثنى المطاط، ويمكن لفها بسهولة كخيوط منسوجات ، ويعتبر كل خيط منها بمثابة اسطوانة صلبة لها خواص الزجاج ... ولقد كان من بين المعضلات التى واجهت تصنيع الخيوط الزجاجية الى ألياف منسوجات ، الطريقة التى يمكن بها صباغة هذه الخيوط ، اذ أن الألياف الزجاجية اذا لم تصبغ احتفظت بشفافية الزجاج وأظهرت ما يقع وراءها من خفايا الاجساد ، الا أنه كان من المعروف منذ أمد بعيد أنه يمكن تلوين الزجاج باستخدام مواد عضوية ، فكان الزجاج يكتسب اللون العنبرى باضافة الكربون الى الزجاج المصهور ، وأمكن اكساب نفس اللون للزجاج بعد ذلك باضافة الفحم أو الجرافيت ، وعرف كذلك

حديثا ان اضـافة أكاسيد بعض العناصر الفلزية غير العضوية تعطى للزجاج شتى الألوان الزاهيـة ، فاذا أضيف أكسيد النحاس اكتسب الزجاج لونا أزرقا أو بنيا ، ويكسبه أكسيد النيكل لونا أصفر أو قرمزيا ، ويعطيه أكسيد المنجنيز لونا بنفسجيا .. كما يمكن تلوين الزجاج باضافة كبريتيدات فلزية ، فاضـافة كبريتيـد الزنك يعطى للزجاج لونا لبنيـا ، يضىء اذا سقطت عليه الأشعة السينية ، ويعطى كبريتيد الأنتيمون للزجاج لونا أحمر فى لون العقيق ، ويسبغ عليه كبريتيد الكادميوم لونا أصفر ، فى حين أن كبريتيد الحديد ينتج عنه اللون الاسود للزجاج !

وجميـع تلك الخطـوات التى قام بها العـلم ، لزيادة التوسعات الأفقية والرأسية والاحلالية للرقعة الزراعية ، انما كان مردها ذلك الاختـلال الذى أحدثه المجتمـع الانسـانى فى التوازن بين عـدد أفراده وبين امكانيـات الرقعة الزراعية .. فالانسـان الاول الذى كان يعيش فى الغابات لم يكن له ما للانسان الحالى من شتى الاحتياجات، اذ كان يمرح فى الغابات عارى الجسد حافى القدمين يلتقط ما استطاع مما يقابله من طعـام .. مثله فى ذلك كمثـل غيره من الحيوانات ، وان عجزت الأرض التى يعيش فيها عن امداده بالغذاء رحل الى غيرها من الأقطار ، وكان تنازع البقاء على أشده بينه وبين غيره من الحيـوانات ، وبينه وبين مسببات الامراض من الميكروبات ، التى كانت كثيرا ما تودى بالكثيرين الى موارد الهلاك . وذلك السلاح الذى كانت تنتهجه الطبيعة للاقلال من عدد بنى الانسان ـ قبل أن تمتد اليه أيادى العلم فتكسر شوكته وتوهن من حدته

ـ كان سلاحا قويا فعالا ، وكان كفيلا بالمحافظة على التوازن بين عدد ما يدب على أديم الارض من بنى الانسان وبين ما تستطيع أن تزوده تلك الارض من امكانيات ، ولم يكن لنباتات الألياف حينذاك مكان فى الرقعة الزراعيـة لان الكساء لم يكن من بين الضروريات التى يتطلبها الانسان ، اذ كان أقصى ما يتطلع اليه الانسان للادثار هو ريش طائر أو جلد حيوان ! ... وكان من نتائج استقـرار المجتمع الانسانى وتقدمه ، والتعاون بين عقليات أفراده فى ميدان العالم لما فيه رفاهيته وازدهاره ، أن ابتكرت الوسـائل الكفيلة بالحيلولة بين الانسان وبين ما كان يحيط به من عوامل الهـلاك ... وتعـد الميكروبات بالذات من أهـم تلك العوامل التى كانت تحصد أرواح الملايين من الناس ، فيما كان يوجد حينذاك فى الطبيعـة من عوامل تنازع البقاء ، وقام الطب على مر الزمان بالمعجزات للقضاء على هذه الميكروبات ، وكان من نتائج ارتقاء العلوم الطبية فى هذا المضمار أن انهارت احدى الدعائم القوية التى تنتهجها الطبيعة للموازنة بين الأحياء ، من نبات وحيوان وانسان ، اذ أن محاربة أحـد الأعداء الطبيعيـة للانسـان ـ وهى الميكروبات ـ تعنى زيادة الفرصة أمام الانسان لمواصلة الحياة ، واطالة متوسط الأعمار ، وما تبع ذلك من تضخم عدد السكان ، ولعل أبلغ دليل على تناقص معدل الوفيات من أمراض ميكروبية ـ نتيجة لتقدم العلوم الطبية ـ هو ما قامت به الولايات المتحدة الامريكية من احصاءات عددية لمعدل الوفيات بسبب هذه الأمراض ما بين عامى ١٩٠٠ و ١٩٥٣ (جدول ٥) ، ويبدو واضحا من هذه الاحصاءات

أن هناك تناقصا مطردا ومستمرا فى الوفيات بين المصابين بالأمراض الميكروبية (كأمراض الالتهاب الرئوى والدرن والحمى التيفوئيدية والباراتيفوئيدية والدفتيريا) بتقدم الأعوام وتوالى الاكتشافات ، الا أنه لما يثير الدهشة حقا أن توالى النقص فى معدل الوفيات بين المصابين بأمراض ميكروبيــة يقابله زيادة مطــردة فى معدل الوفيــات بين المصــابين بأمراض غــير ميكروبيــة (كأمراض القلب والسرطان) والامراض الأخيرة قد ترجع الى ما يصاحب المدنية وتقدم العلم والتفكير من اختــلال وانهاك للآلية الجسدية فى الانسان واستنزاف لطاقتــه العقلية فيما يبذله من مجهودات جبارة لتحقيق الاهداف العلمية ، كما قد ترجع الى مرارة المنافسة وما يتطلبه الاستقرار بين الناس لتحقيق ما يتطلعون اليه من مطامع شخصية ، فكأن ناموس « تنــازع البقــاء » ، أو ناموس الطبيعــة للمحافظة على التوازن بين الأحياء ، ما زال يبدى بعض تأثيره بطريقة مغايرة ، وهى احلال أمراض غير ميكروبية ــ فيها هلاك للناس ــ مكان ما كان يتسلح به من قبل من أمراض ميكروبيــة ، نجح العــلم فى مقاومتهــا واجتزاز شرورها ، الا ان الامراض غــير الميكروبيــة سيمكن فى المستقبل القضاء عليها بما يستحدثه الطب من وسائل فعالة لملافاة أضرارها ، بل ويستدل من اتجاهات البحوث الطبية الحديثة أن الانســان سيــكون مثله فى المستقبل كمثل السيارة ، له مالها من شتى قطع الغيار ، فيدخل الانسان المنهوك القوة المتداعى الاعضاء جراج الاستشفاء والترميم ، لتنزع منه ــ كما تنزع من السيارة ــ الاعضاء

(جدول ٥)

نوع المرض	سبب الوفاة	الوفيات (فى كل ١٠٠٠٠٠ نسمة) فى عام :					
		١٩٠٠	١٩١٠	١٩٢٠	١٩٣٠	١٩٤٠	١٩٥٣
ميكروبى	الالتهاب الرئوى	١٧٥ر٥	١٤١ر٧	١٣٦ر٨	٨٣ر١	٥٥	٢٧
	الدرن (السل الرئوى)	١٩٤ر٤	١٥٣ر٨	١١٣ر١	٧١ر١	٤٥ر٩	١٢ر٥
	الحمى التيفوئيدية والباراتيفوئيدية	٣١ر٣	٢٢ر٥	٧ر٦	٤ر٨	١ر١	صفر
	الدفتريا	٤٠ر٣	٢١ر١	١٥ر٢	٤ر٩	١ر١	ر١
غير ميكروبى	أمراض القلب	١٣٧ر٤	١٥٨ر٩	١٥٩ر٦	٢١٤ر٢	٢٩٢ر٥	٢٥٧ر٦
	السرطان	٦٤	٧٦ر٢	٨٣ر٤	٩٧ر٤	١٢٠ر٣	١٤٤ر٧

معدل الوفيات عن بعض الامراض (فى كل ١٠٠٠٠٠ نسمة) خلال الفترة مابين عامى ١٩٠٠ و ١٩٥٣

المنهوكة أو التالفة لتوضع بدلا عنها أعضاء جديدة يعاود بها النشاط بعد خمول ، ويسترجع بها القوة بعد أفول ؛ وان قدر لهذه الجراحة الميكانيكية النجاح ـ كما هو مترقب ـ فسوف يكون الجسد مثله كمثل هيكل السيارة مآله الخلود ، تجدد ما بداخله من أعضاء وأعصاب وشرايين بين كل حين وحين ، لينبض الهيكل الآدمى بالحياة لمئات السنين ، وستكون القلوب والكلى والرئات الصناعية وغيرها من أعضاء جسدية فى متناول الجميع ... كما أن البحوث الطبية قطعت شوطا كبيرا فى اماطة اللثام عن مسببات الامراض السرطانية وايجاد شتى الوسائل لمعالجتها ..

***

وينبىء المنطق العلمى بأن الموازنة بين عدد السكان وامكانية الرقعة الزراعية لاستيفاء ما يتطلبه هذا العدد من ضروريات مرتبط تمام الارتباط بمدى ما يستطيع العلم أن يقوم به من شتى التوسعات فى هذه الرقعة بالذات ، بحيث يستطيع كل فرد فى المجتمع أن ينال نصيبه الضرورى مما تنتجه الارض من خيرات ، فاذا وصلنا الى الحد الذى استنفدت فيه التربة الصالحة للزراعة ، كما استنفدت فيه شتى الوسائل التوسعية للرقعة الزراعية ، من أفقية ورأسية واحلالية ، فان الموازنة لا يمكن اتمامها الا بالحد من عدد السكان ، لاسيما وان التقدم العلمى هو المسئول الاول عن اختلال التوازن فى الطبيعة بين عدد السكان وبين الرقعة الزراعية بما استحدثه من وسائل واكتشافات ليضمن للانسان

الاستقرار والانتصار على ما كان يحصد الأرواح البشرية من حيوانات وميكروبات ، وهيأ للانسان السبل الكفيلة بمقاومة شتى المؤثرات الجوية ، فلا يوجد الآن شبر من أديم الارض لم تطأه قدم انسان ، وازدهرت الارض فى جميع الارجاء بمحاصيل بشرية دعمها العلم بالقوة والنشاط ، وتضخم عددها وما زال فى ازدياد بفضل ما ابتكره الطب من معجزات ... وأسهم العلم بطريقة غير مباشرة فى تضخم عدد السكان بما هيأه من وسائل سريعة للمواصلات وتبادل المعلومات العلمية بين شتى الأقطار ، مما كاد يضم أقطار العالم جميعا فى مجتمع انسانى واحد يستشعر نفس الأحاسيس ويتطلع الى نفس الآمال

***

وارتقى العلم بالقيم الانسانية الى مستوى رفيع جعل الناس—على شتى أجناسهم ومختلف نزعاتهم — يتحاشون الحروب ، لاسيما بعد ما اكتشفه العلم من وسائل مهلكة من قنابل ذرية وقوى مميتة اشعاعية لا يسلم من شرورها المنتصر والمهزوم ، فحين تطلق تلك القوى المهلكة فانها لا تحترم حدود من أطلقها وقد ترتد اليه بالشر الوخيم !

وكان من نتائج ما قام به العلم من مجهودات للمحافظة على صحة المجتمع الانسانى واطالة أعمار أفراده ، وما قام به من احداث اختلال لناموس « تنازع البقاء » الذى استنته الطبيعة للحد من المحصول البشرى المتزايد باستمرار بما أوجدته من معاول للحد منه فى صورة أعداء حيوانية ،وميكروبات ، أن تضخم عدد السكان ، وواجهت العلم مشكلة جديدة لم تكن من قبل فى الحسبان ، وهى

كيف يحد من المحصول البشري المتزايد باستمرار لتفى الرقعة الزراعية والامكانيات الصناعية بحاجات الانسان ... وتنبىء قوانين الاحتمال التى يستغلها العلماء لحل ما استعصى من مشـكلاتهم أن هناك طريقتين للحد من تضخم عدد السكان ، فاما ارجاع ناموس « تنازع البقاء » الى ما استنته الطبيعة للانسان منذ بدء الخليقة فتحصد الميكروبات الارواح وتعيث فى الارض الفساد ، وذلك مالا تقبله الانسانية وقد وصلت حاليـا الى أسمى مراتب الارتقاء ، واما ايجاد الوسائل للحد من نسل الانسان ، وذلك عن طريق رفع سن الزواج بين الفتيان والفتيات ، أو عدم السماح بالزواج الا لمن تتوفر لديهم المزايا العقلية والصفات البدنية لضمان أجيال تكون للأمة خير عدة فى منافستها لغيرها من الامم والاقطار ، أو ايجاد الوسـائل العلمية للحيلولة دون ماتتمخض عنه الزيجات من محاصيل بشرية ليس لأعدادها ضابط أو معيار ، وكان لابد للعلم بالذات ـ وقد ازدهرت بفضله المحاصيل البشرية ـ أن يجد علاجا ناجعا للحد من الأنسال ، وتوصـل العـلم الى تصنيع حبوب وعقاقير لمنع الحمل ، وترك للناس الحرية الكاملة لاستعمالها أو عدم استعمالها ، فليس لأحد السيطرة عليها ! ..

وابتكار حبوب منع الحمل قد يكون له أثره الفعال فى الحد من عدد الابناء غير الشرعيين فى البلاد التي بلغت فيها حرية الاختلاط أقصى مداها ، الا أنه يبدو أنه قليل الفاعلية فى كثير من المجتمعات الانسانية التى ارتبط فيها عدم تقييد النسل بتقاليد متوارثة وعنصرية متزمتة ... فما

زال هناك رجال ، لا يكاد يجد الواحد منهم قوت يومه ، يعتبر غزارة الانجاب معياراً لاكتمال الرجولة ، فكلما ازدادت رجولته ازداد عدد ما ينجبه من الأبناء ، ولو لم يجد هؤلاء الابناء ما يسدون به الرمق أو يسترون به العورات ... وهناك رجال يتخذون من الأديان ذريعة لزيادة الأنسال ، ويتناسون أن تلك الاديان طالبت بزيادة النسل فى وقت مضى فى باكورة بعثها لأن نشرها يتطلب العديد من الافراد ، وكانت الرقعة الزراعية حينذاك كفيلة بسد شتى الاحتياجات ... وهناك مجتمعات انسانية مازالت تعمل على زيادة عدد أفرادها لمجرد تدعيم قوتها استعدادا للحروب والدمار ، متناسية كلية غير ذلك من اعتبارات !



صحة المجتمع

مضى على الانسان حين من الدهر لم يكن فيه الا هدفا للامراض أو صيدا سهلا لغيره من الحيوانات، حين كان يعيش هائما كغيره من الحيوانات لا يعرف شيئا عن حياة المجتمعات ... ثم تجمع الافراد فازدادوا قوة بتماسكهم لمجابهة ما فى الحياة من صعوبات وأخطار ! ... وحين قدر للانسان الاستقرار وتم له باكتمال عقله الانتصار على ما يفوقه قوة من الحيوانات وجد نفسه فريسة لأمراض لا يعرف لها من مسببات، يمكن أن يستغل ماوهب من رجاحة العقل أو ومضات السلاح لدرء أخطارها

أو رد غوائل اعتدائها ، فبذل منذ اقدم العصور أقصى ما لديه من امكانيات لشفاء أمراضه ، أو على الاقل العمل على تخفيف ما تحدثه من آلام ونكبات . . . وحتى أواخر القـــرن الماضى كان الدواء مقصـــورا على استعمـــال المستحضرات الجالينيـــة ، للنباتات أو للحيـــوانات أو للمعدنيات ، ولم تبدأ دراسة علم النبات بالذات لاشباع رغبة أو تحقيق هدف علمى لمعرفة ماهية وتوزيع النباتات، بل بدأ بغية ايجاد العقاقير المناسبة لشفاء الأمراض ، وكانت غالبية هذه العقاقير اما نباتات واما خلاصات من مختلف الأعشاب ، ولذلك كانت معرفة الاطباء للنباتات من أهم مايتميز به من مؤهلات ، فكان كل الاطباء يعرفون بأنهم من المشتغلين بعلم النبات ، ويشتهر كل مشتغل بعلم النبات بأنه من زمرة الاطباء ، بل كانوا يسمون الأطباء بالعشابين ، لانهم يعرفون خصائص الاعشاب العلاجية وما تتميز به من صفات ، وكان ابن سينا من أوائل العلماء العرب الذين ساهموا فى هذا الميدان ، وسبق كارل منز — الذى بين أهمية العلاج بوســاطة العصــــارة عام ١٩٣٤ — بنحو ألف عام ، وقد وصف ابن سينا نيفا وأربعمائة وستين نباتا ، جميعها مما يتخذ منها عقارا أو تنفع علاجا، وهو عدد ضخم ولا ريب ، اذا عرفنا أن عدد النباتات التى كانت معروفة فى ذلك العصر لم تكن لتتجاوز الألف !

أما التطبيب بالمستحضرات أو الاعضـــاء الحيوانيـــة فمعروف منذ أقدم العصور ، وغالبا ما يرجع مفعولها الى ما عرف حديثا من احتوائها على فيتامينات أو هرمونات ، ولنذكر على سبيل المثال استعمال الكبد لشفاء الأعشين،

وهم المرضى بفقد الابصار فى الظلام ، والذى أثبت العلم الحديث أنه يتسبب عن نقص فيتامين ا فى الغذاء ، وكان هذا المرض بالذات مصدر كوارث عدة منذ قديم الزمان ، خصوصا بين المشتغلين بصيد الاسماك ، فقد يسيرون فى الظلام بين الصخور الى الماء ، فتلتهمهم الأمواج وتطويهم أعماق البحار ... وقد ذكرت فائدة الكبد كوسيلة لعلاج هذا المرض فى المخطوطات المصرية القديمة الموجودة على ورق البردى منذ عام ١٦٠٠ قبل الميلاد ، وكان الصينيون منذ عام ١٥٠٠ قبل الميلاديعالجون مرضاهم بالكبدوالعسل وروث الوطواط وصدفة السلحفاة ، وكانت هذه المواد ذات أثر فعال فى ابراء المرضى بفقد الأبصار فى الظلام !

والتطبيب بالمعدنيات معروف أيضا منذ قديم الزمان ؛ وقد استعمل أطباء العرب الكثير منها للأغراض الطبية كعقاقير لشفاء الأمراض ، وما زال قسم منها مستعملا حتى اليوم كالتوتيا والبورق وما شاكلهما من معدنيات ... ومما هو طريف أن نذكر وصفا للشب « اليشم » ووسائل تطبيبه كما ذكره العالم العربى البيروتى فى كتابه « الجماهر فى معرفة الجواهر » ... « اليشم هو حجر الغلبة ، ومنه حلى الترك سيوفهم وسروجهم به حرصا على نيل الغلبة فى القراع والصراع . قال نصر عنه أنه أصلب فى الفيروزج ، وهو ضارب الى اللبنية ، تحضره السيول من الجبل الى وادى فى أرض الترك ، ويقطع بالماس ، ويذكر فى كتاب الطب بحجر الشب ، وانه نافع فى أوجاع المعدة ، ولهذا يعلق فى العنق بحيث يلاصق المعدة »!

كان من الطبيعى أن يتلمس الانسان فى مجتمعه البدائى

كل ما يحيط به من شتى الموجـودات ، من نباتات أو حيوانات أو معدنيات ، لتخفيف ما به من آلام أو ابراء ما يلم به من أمراض ، ثم أخذ المجتمع فى التدرج فى التعقيد والارتقاء بتوالى الزمان ، وانعكست صورة هذا التعقيد على مرآة المجتمع فيما تميز به بعض الأفـراد من زيادة التخصص الدقيق واكتمال اتقان فنون الحياة ... وما ان بزغ فجر هذا القرن حتى سطعت أنوار علوم لم تكن معروفة للعالم من قبل ، هى علوم الكيمياء والميكروبيولوجيا (علم الميكروبات) والفسيولوجيا (علم وظائف الاعضاء) والفيزياء والطب والبثالوجيا (علم الامراض) ، فساعدت تلك العلوم على خلق طائفة من الباحثين والاطباء ـ هم صفوة المجتمع وقادته ـ لهم القدرة الفذة على التخليق والابتكار ، واستحدث تبعا لذلك نوع جديد من العلاج هو العلاج بالكيماويات !

والانتقال بالمجتمع الانسانى من علاج أمراضه بما يتسنى له الحصول عليـه مما حوله من موجـودات الى الخلق والابتكار للعلاج بالكيماويات يعد حدثا كبيرا فى تاريخ الانسانية ، ويشير الى انتقاله من طرقه البدائية فى العلاج الى أخرى أكثر رقيا وأشد فاعلية ... بدأ هذا الانتقال فى أواخر القرن المـاضى ، فقد كان من نتـائج استقرار المجتمعات الانسانية وزيادة الصلة والاختلاط بين الأفراد أن تفشت بعض الأمراض التناسلية ، وكان من أخطرها مرض الزهرى المسبب عن العدوى بالبكتيريا اللولبية ؛ واكتشف العالم الألمانى « ارليش » أن مركبات الزرنيخ العضـوية أحرزت نجاحا منقطع النظـير فى علاج مرض

الزهرى وغيره من الامراض الميكروبية . وفى عام ١٩٣٢ اكتشف عالم ألمانى آخر ـ هو الاستاذ دوماجك ـ مركبا كيميائيا يعرف بالبرونتوزيل ، أحرز نجاحا ساحقا فى القضاء على التسمم الحيوانى المسبب عن مكورات سبحية محللة للدم ، ونجح هذا المستحضر الكيميائى فى انقاذ حياة الملايين من البشر ، وتناوله الكيميائيون بالدراسة والتحليل، وظهر لهم أن الجوهر الفعال فيه هو مركب السلفانيلاميد، الذى حضرت منه فيما بعد مشتقات السلفا المعروفة !

وبالرغم من النجاح الباهر الذى أحرزته مشتقات السلفا فى علاج الكثير من الاصابات الميكروبية ، كالسيلان والالتهاب الرئوى والحمى المخية ، الا أنه وجد أن تأثيرها يتلاشى فى وجود الصديد أو الخلايا الميتة أو الجلط الدموية ، كما أنها فشلت فى علاج السل والجذام والتيفوئيد والامراض الفيروسية ... الا أن اكتشاف الكيماويات كوسيلة للعلاج فتحت آفاقا جديدة فى عالم الطب العلاجى، وتوجت هذه الآفاق بأكاليل النصر والغار حين اكتشف العالم البريطانى الكسندر فلمنج عام ١٩٢٩ أن لبعض الكائنات الخيطية الدقيقة ـ المعروفة علميا باسم الفطريات ـ الطاقة على تصنيع مادة كيميائية مما تنمو عليه من منابت غذائية ، لها القدرة على قتل الميكروبات وابطال مفعولها وابراء أسقامها ، فكان البنيسيلين هو أول هذه المواد ، التى عرفت باسم « المضادات الحيوية » ، ثم تبعه المئات ، وتبين أن القدرة التخليقية لهذه المخلوقات الدنيئة تفوق مئات المرات ما فى جعبة الانسان من قدرات، واستغل العلماء ما تمخضت عنه البحوث لتوجيه نشاط تلك

المخلوقات والتحكم فى مناشطها الأيضيـة لانتاج شتى المضادات الحيوية ، فمن هذه المضادات الحيوية ما تستغل للإبـراء من الأمـــراض البـكتـيرية (كالبنســـليين والستربتومايسين) ، ومنها ما تستغل لشفاء الامراض المسببة عن فطريات ـ كبعض الامراض الجلدية والقراع ـ ومن أمثلتها مضادات الجريستوفولفين والنستاتين ؛ ومنها ما تستغل للقضاء على الامراض الفيروسية مثـل الكلورومايسيتين والتيرامايسين ، ومنها ما هو فعال ضد بعض الامـراض البـروتوزوية مثـل الساركومايســين والتتراسيكلين ، ومنها ما يشفى بعض الامراض المسـببة للاورام مثل الاكتينوميسينات !

ولعل أكبر فتوحات قام بها العـلم فى ميـدان الطب العلاجى هو ما تمخضت عنه البحوث حديثا لمكافحـة السرطان ، ذلك المرض الخبيث الذى يصيب خلايا الجسد فيفقدها الحياة ، ويسبب لها وللجسد الذى تكونه الموت والهلاك . وقد مضى حين من الدهر كان المصـاب بهذا المرض العضال لا حول له ولا قوة الا الرقاد مستسلما فى انتظار أن تتلقفه أيادى الموت والفناء ، لتنقذه مما ينوء به من وخزات الألم ومرارة العـذاب ... ثم تطور العلم حتى كاد أن يكشف عن مسببات السرطان ، ونجح ـ الى حد كبير ـ فى ايجاد العلاج لبعض الحالات !

ويتميز مرض السرطان بما يحدثه من أورام ، الا أن تلك الاورام لا تظهر أثرا لميكروب يمكن فصله والتعـرف عليه كما يحدث فى غيره من الامراض ... وقد توصل العلم حديثـا الى ثلاث نظريات لتفسـير حدوث مرض

السرطان ... وتعرف النظرية الأولى بنظرية « الطفرة »، وهى تفسر حدوث السرطان بتكوين طفرات فى بعض الخلايا ينتج عنها تغيير جذرى فى نوعيتها ، فتنقلب من خلايا نافعة ـ تعمل كغيرها من الخلايا على زيادة بنيان الجسد وتوطيد أركانه ـ الى خلايا هدامة من نوع جديد تغزو أنسجة الجسم الاخرى وتلحق بها أشد الاضرار ؛ ومما يؤيد هذه النظرية أن المواد الكيميائية المحدثةللسرطان كثيرا ما تكون مسببة للطفرات ، وقد تستغل هذه المواد بالذات كمواد مضادة للسرطان لقدرتها على التفاعل مع المواد الفعالة للصبغيات (الكروموسومات) فيختل انقسام الخلايا السرطانية وتموت ، كما أن للأشعة المؤينة نفس تأثير تلك المركبات الكيميائية من حيث القدرة على احداث المرض والقضاء على الأورام السرطانية ... أما النظرية الثانية فهى المعروفة « بالنظرية الفيروسية » ، القائلة بأن مرض السرطان أساسه عامل فيروسى فعال ، كالعوامل الفيروسية المسببة لمثل تلك الامراض كالجدرى وشلل الاطفال ، وأن هذا العامل يظهر خطره بوضوح عند ضعف الخلايا أو مرضها ، وقد ينشأ الفيروس من داخل الخلية ذاتها ، وذلك بتحول أحد الجسيمات الطبيعية فيها الى فيروس اذا تعرض لتأثير مادة مسببة للسرطان ، وأول من اكتشف الصلة بين الفيروسات وبعض حالات السرطان هو الدكتور « بوديك » بمستشفى برونكس للمحاربين القدماء بالولايات المتحدة الامريكية ، اذ كان أول من أثبت أن نوعا من الفيروس يسبب سرطان الدم فى الفئران ! .. أما النظرية الثالثة فهى المعروفة « بالنظرية الأيضية » ..

وعملية الأيض ـ أو التحول الفذائى ـ هى العملية التى يقوم بها الجسد ، بما يفرزه من مختلف السوائل وشتى الانزيمات ، لتحويل ما ينفذ اليـه من مواد الطعام الى مركبات متباينة يستطيع هضمها والاستفادة منها ...

وهـذه النظرية تفسر حـدوث المرض بتغير فى نشـاط الانزيمات ، فيزيد أو يقل بعضها عن الحالة الطبيعية ، فتضطرب تبعا لذلك العمليات الايضية فى الخلية ، مما يسبب تكوين مواد تعد بمثابة حافز لتنشيط الخلايا على الانقسام بدرجة غير عادية ، وقد ينشأ السرطان نتيجة لاضطرابات فى افراز الفدد الصم للهرمونات !

وعلى أساس هذه النظريات نجح العلم فى عـلاج بعض الحالات ، واثمرت جهود العلماء فى ايجاد مركبات كيميائية تسيطر بدرجة معقولة على بعض حالات السرطان ... من بين هذه المواد الكيميائية ما تستطيع الاتحاد بسرعة وفاعلية مع المركبات الأساسية فى الخلية ـ مما يتوقف عليها انقسامها وانتقال خصائصها الوراثية ـ فتوقف بذلك تكاثرها لابطال مفعول المركبات الاساسية الخلوية المسئولة عن انقسامها ، وقد نجحت بعض هذه المواد ـ ومن أمثلها الكلورامبوسيل والسيكوفوسفاميد ـ فى علاج بعض الامراض السرطانية ، ومن بين هذه الامراض مرض اللوكيميا (أو الدم الابيض) الذى يصيب الدم وما يمر خلاله من أعضاء جسدية ، وتتمثل أعراضه وأضراره فى زيادة مطردة فى عـدد الكريات البيضاء وتضخم الطحال والفدد اللمفاوية ، ومرض هدجيكن أو تمدد الأورطى وبعض أمـراض المبيض ... ومن بين هـذه المركبـات

الكيميائية العلاجيـة ما تعـرف « بمضـادات النواتج الأيضية » ، وهى مواد تتميز بشـدة مشابهتها كيميائيا للنواتج الايضيـة المستحثة لنمـو الخلايا السرطانيـة وانقسامها ، الا انها تختلف عنها فسيولوجيا من حيث عدم نفعها للخلية فلا تعمل على تنشيطهـا أو استحثاث انقسامها ، فتسبب بذلك تضادا تنافسيا يحرم الخليـة من أحد حوافز انقسامها ، وبالتالى الى القضاء عليهـا ، ولقد استخدمت هذه المركبات ـ أو مضـادات النواتج الأيضية ـ بنجاح فى علاج بعض سرطانات الجهاز الهضمى!

وحالات السرطان ولو أنها ليست من الامراض الميكروبية، لان العلم عجز حتى الآن فى أن يفصل من الأنسجة المصابة مسببات حية شبيهة بالميكروبات ، فلم يقف ذلك حائلا دون تطلع العلماء الى اختبار امكانية فاعليـة المضادات الحيوية ـ كالبنسيلين وأشباهه ـ للتأثير على الامـراض السرطانية ، لعلها تظهر من الفاعلية ما أظهرته من قبل فى الابراء من الامراض الميكروبيـة ، الا أنه تبين أن بعض المضادات الحيوية التى ظهر مفعولها لم تقم بآليتها فى مقاومة السرطان بنفس الآلية التى تهاجم بها الميكروبات فتوقف تكاثرها وتشل حركتهـا ، بل تحـور من آليتها مستجيبة بذلك لطبيعـة المرض ذاته ، فهى تقوم بدور بعض المركبات الكيميائية المضادة للسرطان كوسيلة للحد من قدرة الخلايا على الانقسام ، وبالتالى للحيلولة دون حدوث الأورام ... ومن أهم هـذه المضادات الحيـوية لامراض السرطان مجموعة « الأكتينوميسينات » ، وقد قام بفصل وبلورة أول نوع منها العلامة واكسمان ومعـاونوه

عام ١٩٤٠ ، وتقوم بانتاجه أنواع وسلالات من الكائنات الدقيقة (المعروفة علميا باسم « الفطريات الشعاعية ») الشبيهة بتلك المنتجة للستربتومايسين والكلورومايسيتين وغيرهما من المضادات الحيوية المسماة بالميسينات ، وتستغل بعض أنواع الأكتينوميسينات وأشباهها لعلاج بعض حالات السرطان ، الا أن من العقبات التى تحول دون انتشار استغلالها هى شدة سميتها ، واذا أعطيت بكميات كبيرة أتلفت خلايا الجسم السليمة !

الا أن تلك العقبة لم تقف بمثابة حجر عثرة فى سبيل استغلال تلك المواد للعلاج ، وتوجهت البحوث نحو العمل على ايجاد أفضل الطرق للاستفادة من القدرة العلاجية لهذه المواد مع التقليل من آثارها السيئة الى أقصى الحدود ، وابتكرت لذلك طريقة جديدة تعرف بطريقة « التشبيع » ، وتتوقف على تلمس وسيلة ما يمكن بها توجيه العقار مباشرة الى مواضع السرطان دون أن تتعرض له الأنسجة السليمة ... وقد قام بهذه المحاولة الفذة عالمان بقسم الجراحة بجامعة تولين الامريكية ، هما الدكتوران أوسكار كريتسن وادوارد كريمنتر . ولما كان المرض يظل فى اطواره الاولى محصورا داخل منطقة واحدة من الجسم ، حتى اذا أهمل العلاج امتد الى غيره من مناطق ، فقد فكر العالمان فى أنهما اذا استطاعا أن يعزلا المنطقة المصابة بالسرطان فى جسم الانسان بوسيلة ما ، ومعالجة هذه المنطقة بالذات بكميات كبيرة من العقار المضاد للسرطان عن طريق ايصالها مباشرة الى الموضع المصاب ، فانهما يستطيعان شفاء بعض المرضى بهذا الداء ،

دون أن تتعرض الاجزاء الاخرى السليمة من جسد المصاب لما يصحب هذا العقار من تأثير سام ، وكانا يفكران ـ اذا استطاعا الى ذلك سبيلا ـ أن يستخدما كمية من العقار تزيد عما كان يستطيع الجسم احتماله عشرات المرات ، فاذا أريد عزل ورم فى الدماغ ربط الشريان الستباتى وحبل الوريد فى العنق ، ثم توصل الآلة التى تقوم بعمل القلب والرئة بالدماغ للاحتفاظ بالدورة الدموية فى هذه المنطقة، ويمكن استخدام طريقة مماثلة فى حالة وجود ورم سرطانى فى الساقين أو الذراعين أو الصدر أو فى منطقة البطن !

وقد قام العالمان مع مساعديهما من الأطباء باجراء عشرات الجراحات على الحيوانات المعملية ، فعزلا الأعضاء والمناطق المصابة بالسرطان ثم شبعوها بجرعات كبيرة من المواد المضادة للسرطان ، وعاشت جميع هذه الحيوانات على وجه التقريب واستردت صحتها فى غضون أيام دون أن تصاب بأية مضاعفات ... وكانت الخطوة التالية هى استغلال هذه الطريقة فى الانسان ، فقاما فى غضون ستة شهور بتشبيع الأورام فى ٧٣ مريضا بأنواع مختلفة من السرطان ، واستعملا ستة أنواع من العقاقير المضادة للمرض ، وكان جميع هؤلاء المرضى ممن لا يمكن علاجهم بأية طريقة أخرى ، كما كان السرطان فى الغالبية منهم قد انتشر واستفحل أمره بحيث أصبح من العسير استئصاله بالجراحة ، بينما كان البعض الآخر مصابا بأنواع من السرطان عجزت فيها الأشعة عن العلاج ، وقد ظهرت على معظم هؤلاء بشائر التحسن وبوادر الشفاء !

وقد كان من النتائج الهامة التى توصل اليها العلم فى مقاومة شتى الميكروبات بالمضادات الحيوية وأشباهها أن

اصبحت العمليات الجراحيــة لازالة الأورام السرطانيــة تجرى حاليا تحت ظروف مثاليـــــة من التعقيم ، بحيث لا تحدث مضاعفات خطيرة بعد اجراء هذه العمليات ...
كما أن استغلال الذرة والنظائر المشعة كان له أكبر الفضل فى تحديد مواضع الاصابات السرطانية قبل البدء فى اجراء العمليات الجراحية لازالتها ، فاليود المشع يمكن استخدامه مع احدى النظائر المشعة الاخرى (مثل الفوسفور ـ ٣٢) لتحديد مكان الأورام المخية ، اذ انه يعد من الصعوبة بمكان الكشف عنها من خارج الجمجمة ، ويأخذ اليود المشع فى التركيز بسرعة فى مكان الورم ، وتنبعث منــه أشعة جاما النفاذة التى تستطيع النفاذ خلال الجمجمة وتنم عن مكانها على جهاز كاشف مثبت الى خارج رأس المريض ، ويمكن بتحريك هذا الجهــاز تعيين مكان منطقة الورم على وجه التحديد . والواقع أن أشعة جاما المنبعثة من اليود المشع تكون قوية جدا لدرجة أنها تنتشر بصورة كبيرة يجعل من الاستحالة بمكان تعيين الحد الفاصل بين الانسجة السليمة وتلك المصابة بالأورام ، وهنا تبرز أهمية الفوسفور المشع ، الذى يتركز أيضا فى الاورام ولكنه يبعث بأشعة الكترونية خفيفة قصيرة المدى ، وأثناء اجراء عمليــة ازالة الأورام يقوم جهاز كاشف باظهار المكان الذى تبدأ فيه الأشعــة الالكترونية فى النقصان ، وبذلك يتعين الحد الفاصــل بين النسيج السليم والنسيج المصاب !

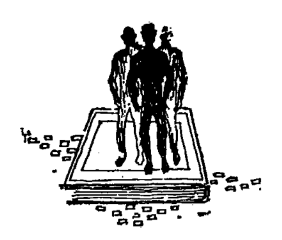
ومما لا ريب فيه أن استغــلال النظائر المشعــة سوف لا يقتصر فى المستقبل القريب على تحديد مواضع الأورام السرطانية ، بل سيمتد ليتخذ منه العلم أداة لدراســـة

العمليات الأيضية فى الأجساد الانسانية ، وتتبع النواتج الايضية التى تتمخض عن عمليات التحول الغذائية واقتفاء مسيرها فى الاجساد ، وما يقدر لها عند نهاية المطاف ،ومدى تأثيرها على مناشط مختلف الانسجة والاعضاء ، وما قد تسببه من اختلالات تورث الامراض والاسقام ... وليس ببعيد عند اكتمال اتقان هذه الدراسات أن يعين العلم على وجه التحديد ماهية وكيميائية تلك النواتج الأيضية المسببة للسرطان ، بل وتسبغ عليه القدرة على العمل والتحكم فى عمليات التحول الغذائى داخل جسد الانسان لزيادة متوسط الاعمار ، ومحاربة ما قد تسببه الاختلالات الأيضية من انهاك لقوى الاجساد أو شتى الامراض !

ولم يقتصر العلم فى خدماته الصحية لسلامة المجتمع على العمل على الحيلولة بين الافراد وبراثن الامراض ، بل أخذ يتطلع الى امكانية تجديد الشباب فى الافراد الذين تطاولت اليهم أيادى الزمان القاسية بلكماتها فأفقدتهم الصحةوسلامة الأبدان ، أو دهمتهم الحياة بملماتها فسلبتهم الحيوية والنشاط ... بل أخذ العلم ينظر الى الانسان كآلة موتورها القلب وبنزينها الدم ، يمكن ايجاد قطع غيار لسائر مفرداتها من أنسجة وأعضاء ، اما بالنقل واما بالتزريع ، وليس ذلك الزمان ببعيد حين تنتشر المصحات الترميمية لتصليح وتدعيم الآلة الجسدية الانسانية ،يدخل فيها الانسان كهلا متداعيا ليخرج منها شابا قويا واعيا ، يستعيد مرة أخرى ما فقده من أسلحة الشباب لمواصلة النضال ومصارعة ما كان يحوم حوله من أشباح الموت ومسببات الهلاك !

وهكذا أصبح المجتمع الحديث ، الذى كان قبل أن يمد له العلم يد المساعدة تنشب فيه براثن الامراض لتختطف أفراده وتودى بهم الى الهلاك ، مجتمعا تتوج أفراده أكاليل الصحة والشباب ، ويزداد عدد مكوناته من الافراد بدرجة ضخمة مخيفة على مر الاعوام ... ولم تصبح المشكلة الرئيسية التى تواجه المجتمع الانسانى الآن هى الابقاء على صحة أفراده والحيلولة بينهم وبين شرور الامراض ومسبباتها من الميكروبات ، بل أصبحت العمل على تحسين طرق الزراعة والتصنيع والانتاج ، لتحقيق ما تتطلبه زيادة السكان المضطردة من شتى الاحتياجات !

ويتطلب تحقيق احتياجات المجتمع الانسانى انتهاج أنساق خاصة من السيطرة والتحكم بحيث تدعم مقوماته وتقوى أواصر المودة بين أفراده ، بحيث يشعر كل فرد أنه لا فضل لأحد على الآخر الا بما أوتى من رجاحة العقل ونبل الخلق وما يقوم به من مجهود فعال يحقق للمجتمع الازدهار ومواصلة الحياة ، وذلك نظير ما يهبه له هذا المجتمع من حقوق وما يوفره له من شتى الاحتياجات ... ولكى نستطيع توجيه المجتمع الى الطريق السوى لمواصلة تطوره ، يجب علينا أولا أن نتفهم أصل هذا المجتمع ووسائل تطوره ، وما سار عليه فيما مضى من أنساق حتى وصل الى ما وصل اليه من مراتب تقدمه !



أصل المجتمع والاشتراكية

كل ما في الحياة من موجودات ، لا بد له من وحدة يقاس بهـــا ، أو لبنات أولية تم بهـــا تكوينه ٠٠٠ فالمدينة مثلا هي مجموعة من العمارات والمنشآت ، كل عمارة أو منشئة قام صرحها برص قوالب الطوب بعضـــها فوق بعض ، فقـــالب الطوب هو الوحـــدة الاساسية للمدينة مهما بلغت ضخامتها وتعددت أو تعقدت منشآتها ! ٠٠ فما هي الوحدة الاساسية الـــتي قام المجتمـــع الانساني على أكتافها؟ ٠٠ الوحدة الاساسية للمجتمع الانساني هي الخلية ، اذ أن كل فرد من أفـــراد المجتمع هو مجموعة من الوحـــدات الدقيقـــة المجهرية ، التي تعـــرف بالخلايا، وأطلق عليها هذا

الاسم لشدة مشابهتها لخلايا النحل ، ولم يعرف التركيب التام للخلايا على وجه الدقة الا حـوالى منتصف القرن الماضى ، بعـد أن اخترع المجهـر .وذاع استعماله وقويت عدساته ، وينشأ كل كائن حى ــ ولو بلغ أعظم شأو من القوة والضخامة ــ من خلية واحدة مجهرية الحجم ، تأخذ فى الانقسام عدة مرات متتالية لتعطى تلك الكثرة الهائلة من الخلايا ، التى تتنوع فى أشكالها وتتباين فى احجامها وتتعدد فى وظائفها حسب ما تتخصص له من أهداف ، وتتشكل لتكون شتى اجساد الأحياء ، من نبات أو حيوان أو انسـان !

وتعد الخلية من الوجهة العلمية بمثابة كتلة من المادة الحية ــ تعرف بالجبلة أو بالبروتوبلازم ــ تحتوى على نواة ، تعد بمثابة سجل يطوى بداخله ما سيقدر للكائن من مختلف الصفـات وشتى المميـزات ، تكون مدونة على خيوط دقيقة تحتويها النواة وتعرف باسم الكروموزومات أو الصبغيات ، وحين تنقسم الخلية الى خليتين تنقسـم هذه الصبغيات بدورها الى نصفين بحيث تستقبل كل خلية جديدة نسخة طبق الاصل من تلك الصفات المدونة على الصبغيات فى الخلية الأصليـة ، ويبرز مكنون تلك المدونات الصبغية على ما يتسم به الفرد ــ كمجموعةخلوية ــ من مختلف الصفات وشتى المميزات ! ... الا أن هناك خلايا ككريات الدم الحمراء تفقد النواة فى الاطوار المتأخرة من الحياة ، كما أن هناك أنواعا أخرى من الخلايا تحتوى كل واحدة منها على أكثر من نواة ... والخلية تعد أيضا ــ بجانب كونها وحدة تركيبية ــ وحدة فسيولوجية ،

بمعنى أنها تبرز جميع الظواهر المميزة للكائن الحى من قدرة على الحركة والنمو والتنفس والاخراج والتكاثر والتغذية، وان كان بعض الخلايا يفقد بسبب تخصصه الفسيولوجى احدى هذه الظواهر الحيوية ، كالخلايا العصبية مثلا ، التى تفقد قدرتها التناسلية !

فالخلية اذن هى الوحدة الاساسية التى يستمد منها الكائن الحى كيانه ، وتتآزر الخلايا جميعها لكى يستطيع الجسم أن يظهر كوحدة متجانســة ، ومن ثم فنستطيع تعريف الجسد الانسانى بأنه مجتمع خلوى تنوعت فيه الخلايا فى تركيبها وتباينت فى وظائفها وأشكالها لتحقق لهذا المجتمع ما يصبو اليه من وحدة وفاعلية .. وقد مضى فى سجل الزمان حين من الدهر لم يكن فيه الانسان ــ أو المجتمــع الخلوى الآدمى ــ معــروفا ، وذلك حين بدأت الحياة ، ثم اكتملت الحياة بالتدريج بظهور الانسان ، وكان الانسان البدائى مثله كمثل الحيوان لا يعرف الأوطان ولا يطيب له الاستقرار ، ينتقل من مكان الى آخــر حسب توافر ما يتطلع اليه من راحة وغذاء ، ثم تجمعت المجتمعات الخلوية الآدمية ــ أو مجموعة من الناس ــ لتكون القبيلة حسب ما يربط بين افرادها من منفعة وعادات ، وكانت القبيلة هى أولى مراتب تطور المجتمع الانسانى ، وتطورت فيما بعد الى تلك المجتمعات الراقية التى تتخذ أشكال الأمم والشعوب !

وقد دلت الدراسات الجيولوجية على أن الماء هو أصل الحياة ، ومن الماء انتقلت الحياة الى الارض واستطاعت أن تتطور عليها حتى وصلت الى ما وصلت اليه الآن من

ارتقاء ... وبدأت الحياة فى الماء بكائنات وحيدة الخلية انتقلت الى الأرض وتطورت على مر الزمان الى انسان يكتب الشعر ويرتاد الفضاء ؟ ... فقد كانت الارض فى وقت من الأوقات فيما غبر من الزمان ـ كرة من الغازات الملتهبة حين انفصلت عن امها الشمس ، ثم بدأت تبرد خلال ملايين السنين وبدأت الغازات تتحول الى مواد سائلة ؛ وتحولت الارض الى كتلة من مواد منصهرة ، وراحت قشرتها تبرد وتتجمد وتتصلب ... وعندما بردت القشرة الأرضية بدرجة كافية بدأت الأمطار تسقط مدرارا ، وكانت أمطارا لم يشهد لها سطح الارض مثيلا ؛ وقد ظلت تسقط دون انقطاع لعدة قرون ، وتحول سطح الارض نتيجة لذلك الى محيط ، وبدأت الحياة فى الماء ، ثم أخذ قاع المحيط فى الارتفاع فى بعض الاماكن فكانت الجزائر والقارات ، ويعرف العلماء أن مادة البروتوبلازم تم تخليقها فى البحر على هيئة « فقاعة بروتوبلازمية » ، ومنه انتقلت الى اليابسة ، اما الصورة التى بدأت بها الحياة فمازالت مصدر تخمينات وتفسيرات !

وإذا كانت الوحدة التركيبية الأساسية للمجتمع الانسانى هى « الخلية » ، وأن أولى الخلايا التى استوطنت الارض بعد برودها وتصلب سطحها لابد وأنها نشأت من مادة غير عضوية ، بعثت فى أول صورها على هيئة « فقاعة بروتوبلازمية » ، فلابد لنا لاستيفاء دراسة أصل المجتمع الانسانى من تتبع تخليق الخلية الحية من المادة الجمادية ؛ قبل المضى فى تتبع ما تمخض عنه هذا التخليق من تجمع الخلايا بعد استقرارها وتطوير اشكالها حسب مختلف

وظائفها لبناء الاجساد وتآزرها لخلق المجتمعات... وهناك عدة احتمالات لتفسير نشأة الحياة : ... وأولى هذه الاحتمالات أن الحياة لم تنشأ بالتخليق من الجماد فى الأرض التى نعيش عليها ــ بعد أن انفصلت عن أمها الشمس وأصبحت الظروف فيها مواتية للحياة ــ بل وصلت الى عالمنا الأرضى فى صورة جراثيم من عوالم أخرى سماوية كانت تزخر من قبل بالاحياء ، أما تحقيق امكانية هذا الاحتمال فرهين بنتائج ما يبذل حاليا من مجهودات جبارة للوصول الى ما فى خارج عالمنا الأرضى من عوالم أخرى فى الفضاء ، وتلمس ما بها من شتى المخلوقات ، ثم التقييم التطورى الزمنى لمثل هذه المخلوقات بالنسبة لما يدب على أرض البسيطة من كائنات ، أرقاها الانسان ! ... وثانى هذه الاحتمالات أن الحياة نشأت فعلا على عالمنا الارضى ، الذى قدر لاسلافنا ــ بأية صورة بعثوا عليها ــ أن يعيشوا عليه ويتشكلوا فيه على مر الزمان بالتطور والارتقاء ، وأن الظروف والتفاعلات التى كانت حينذاك مواتية لتخليق الحياة قد تغيرت جوهريا بمضى الزمان بحيث اختفت كلية بانبلاج أول بادرة من بوادر الحياة ، فى صورة « فقاعة بروتوبلازمية » مما فى المحيط الأول من جماد ...

والاحتمال الثالث هو أن الخطوات التى قادت الى تخليق الحياة مازالت مستمرة اما بمكان مجهول أو بدرجة دقيقة لا يستطيع أن يتبينها الانسان ! ... الا أنه مهما تعددت الاحتمالات وتباينت النظريات فى الكيفية التى تم بها تخليق أول صورة من الحياة من المادة غير العضوية ، أو المادة الجمادية ، فتكاد تتفق الآراء جميعها على أن المادة

الحية بعثت فى أول صورها على وجه البسيطة على شكل خلية فردية تستطيع بمكوناتها الجزيئية القيـام بشتى الوظائف التى تضمن لها مواصلة الحياة ، وأن سلالات بعض هذه الخلايا البدائية استطاعت الصمود لتقلبات الزمان وتطورت بشكل ما لتجابه ما يتمخض عنه من أعاصير وأنواء ، واحتفظت سلالات أخرى بصورتها البدائية التى بعثت بها من قبل أسلافها ، ولم يستطع قالب التطور أن يبدل كثيرا من أشكالها !

والمرحلة التخمينية التى مر بها العلم من حيث تعليل أصل الحياة ارتقت الآن الى مرحلة التجارب والاختبار . . فارتاد الانسان الفضاء ليصـل الى النجوم والأقمـار ، يتلمس فيها بوادر الحياة ليزيح الستار عن أصول الجراثيم الحية التى افترض البعض من قبل أنها هى التى هبطت الى الارض واستوطنتها منذ قديم الزمان . . . فتطور منها الانسان ! . . . وأخذ الناس يتساءلون . . . هل الحياة فى تلك الأجرام السماوية مازالت محتفظة بصورتها البدائية التى انبثقت منها منذ أجيال جراثيم الحياة التى استوطنت الكرة الارضية ، حيث ظلت الظروف على تلك الأجرام غير مواتية لتطورها وارتقائها ، أم أن تلك الصورة البدائية للحياة صاغها قالب التطور كما صاغها على عالمنا الارضى فزخرت بمخلوقات استكملت مقوماتها وصنعت المعجزات! . . . وما زالت الآراء متضاربة من حيث مدى ما بلغته مخلوقات الفضاء من تخلف أو ارتقاء ، فقد أعلن فريق من العلماء الامريكيين أنهم عثروا على ما يفيد بوجود حياة فيما يكتنف أجواز الفضاء من أجرام ، وذلك بدراسـة

ما لفظته تلك الأجرام من نيازك سقطت على الأرض خلال ال ١٥٧ عاما الاخيرة ، اذ وجدت فيها نباتات مائية متحجرة من طراز الطحالب ، التى تمثل على كوكبنا الارضى أبسط صور الحياة بين الكائنـــات .. وكـــذلك الظن بأن بعض هذه الاجرام الســـماوية تقطنهـــا مخلوقات على قـــدر كبير من الثقافة والعلم ليس جديدا على تفكير العلماء ، فمنذ عدة أعوام أثار الرأى العام فى سائر العالم ما شاهده البعض فى أجواز الفضاء من أطباق طائرة بادية للعيان ، وذهب الخيال ببعض السكان فى بريطانيا الى القول بأنهم شاهدوا هذه الاطباق وهى تطأ الارض ويخرج منها أقوام قصار القامة من سكان الأجرام السماوية ، وتجدد الاعتقاد حديثـــا عن مدى ارتقاء سكان تلك الاجرام بمناســـبة الاشارات اللاسلكية التى تلقاها العلماء السوفييت من الفضاء ، وقالوا أنها لا تصدر الا من مخلوقات وصلت فى رقيها الى الذروة والكمال ... وما زال الجواب الحقيقى لهذا التساؤل رهينا بامكان نزول الانسان على ســـطوح ما يرصع ساحة الفضاء من أجرام ، وهم يقدرون لتحقيق ذلك بضع سنوات ، وحينئذ سيتحقق مدى صحة الأصل الجرثومى لانسان الارض من الفازيات أو الجزئيات الحيوية للاجرام ! ..

وحتى اذا مانجح الانسان فى الوصول الى القمر وغيره من اجرام الفضاء ، واثبت ما فيها من صور حيـــاة او مخلوقات ، فما زالت تجابهه عدة أسئلة يتطلب الرد عليها الكثير من الروية والامعان ! ... ومن ابرزها هذا السؤال: ... اذا كانت الارض والشمس والنجوم والأقمار ، وشتى

ما فى الفضاء من أجرام ، كانت فى وقت من الأوقات كتلة ملتهبة يشع من أديمها وهيج النار ، ثم انفصلت عن بعضها البعض لتتبع كل واحدة منها ما قدر لها من مسار ومآل، فهل كانت المادة الجمادية الخام ـ التى انبثقت منها فيما بعد بذور الحياة . موجودة فى هذه الكرة الملتهبة قبل الانفصال ، ثم قدر لها فيما بعد أن تنبثق منها أول صورة بدائية للحياة فى أحد ما انفصل عنها من أجرام ترصع أجواز الفضاء ، لتوافر ما به من ظروف ومقومات لبعث الحياة من الجماد ، لم تتوفر على الكرة الارضيـــة ذاتها حينذاك ، ثم انتقلت جرثومة الحياة بوسيلة ما من هذا الجرم السماوى لتستوطن الارض ، وتطورت وأخذت فى الارتقاء ، حتى بدت فى أعقد صورة من صور الحياة ، وهى صورة انسان ، وتجمعت تلك الصور وتآزرت فيما بينها فكانت المجتمعات ؟ . . . أو أن المادة الجمادية غير العضوية التى انبثقت منها الدقائق البدائية للحياة لم توجد الا على سطح الارض دون غيرها من أجرام ، ومرت الأرض أثناء تطورها بمرحلة خاصة سادت فيها الظروف وتكاملت شتى المقومات لبعث الحياة من مادة جمادية خام ، الا أن تلك الظروف والمقومات لم يقدر لها التكرار فيما بعد فيما تلى ذلك من مراحل تطـور الكرة الارضية ، وفى تلك المرحلة بالذات بعثت الحياة وسادت أبسط المخلوقات ، ثم توالت الحوافز والمؤثرات فاستجابت لها بعض المخلوقات بتوالى الزمان وتعدد الأحقاب ، وأخذت فى تحوير أشكالها وتعقيد بنيانها حتى بلغت الكمال . . . فى صورة انسان !

وهكذا فهناك احتمال بأن الحياة فى الارض ، وفيما

يكتنف الفضاء من شتى الاجرام ، انما مردها المادة الجمادية الخام التى وجدت فى تلك الكرة التى كانت تجمع من قبل شملها جميعها ، ثم انفصلت بانفصال مكوناتها ، وتعرضت فى الجرم السماوى الذى قــدر لها أن تتحول فيه الى « فقاعة بروتوبلازميــة » ــ وهى أول بادرة من بادرات الحياة ــ لظروف لم تتعرض لها المادة المتبقية منها على سطح الكرة الارضية ، فكانت بوادر الحياة وأولى المخلوقات فى أحد الاجرام السماوية ! ... ولعل من أهم الاهداف التى تتطلع اليها غزوات الفضاء استجلاء ما اذا كانت بعض الأجرام السماوية قد تطورت فيها الحياة بمثل تطورها على الكوكب الارضى ، ان كانت الحياة قد دبت حقيقة فيها على الوجه الذى ذكرناه ، وهل استجابت الحيــاة فيها لسلم التطور الطبيعى الذى استجابت له مخلوقات الارض ، فكان الانسان بما بلغه من أسمى مراتب الرقى والكمال ، أم بلغت المخلوقات فى تطورها هناك شأوا أبعد بكثير مما بلغه انسان الارض من سمو وارتقاء ؟ ... أو لم تكن تلك الاجرام السماوية التى انبلجت منها أول صورة بدائيــة للأحياء سوى منبت مناسب ظهرت فيه خميرة الحياة من المادة الجمادية الخام ، لتوافر ما يعمــل على اظهارها من ظروف ومقومات ، وانتشرت جراثيمها فى الفضاء لتصل الى عالمنا الأرضى ، فدبت فيه الحياة واكتظ اديمه بشتى المخلوقات ؟ ... أما خميرة الحياة ذاتها فلم تكن الظروف فى تلك الأجرام مواتية لتطورها وارتقائها ، فبقيت كما كانت منذ بعثت من ملايين السنين فى سابق أشكالها وابسط صورها ! ..

والنشأة الجمادية للحياة ، والصلة بين الحياة والجماد ؛ كانت منذ قديم الزمان مثار جدال ، بل كان يعتقد فى وقت من الأوقات أن الكائنات ــ فى أعقد تركيبها ــ نشأت مباشرة من الجماد ... فما كان يعتقده « أرسطو » أن بعض الحشرات ، التى تصيب النباتات وتسبب لها أخطر الأمراض ، انما نشأت من الندى المتساقط على الأوراق ؛ وأن البراغيث تنبعث من بعض المواد بعد أن يعتريها التعفن والفساد ، وبقيت هذه النظرية ، التى تفترض تولد الأحياء من الجماد أو ما تعرف بنظرية « التوالد الذاتى » ، مسيطرة على عقل الانسان لعدة أجيال ، اذ كان يعتقد أن ما نعرفه من شتى المخلوقات انما نشأت كاملة الخلق والتكوين من طمى خصيب أو أجداث ميتة أو مطر دافق أو سحاب مارق ، واعتقد الاغريق أن الآلهة « جيا » استطاعت أن تخلق الانسان من أحجار أو من أشياء أخرى لا تدب فيها الحياة ، بل كان يعتقد أن القماش اذا ترك فى مكان ما مختفيا عن الأنظار تحول الى فراشات زاهية الألوان تطير فى الهواء ! ... وقد بلغ من مدى رسوخ نظرية « التوالد الذاتى » فى الأذهان حينذاك أن أخذ أنصارها يضعون مقوماتها ويشيدون دعائمها ليسبغوا عليها صبغة علمية ، فافترضوا أن المادة الجمادية لا تنتقل مباشرة الى المرحلة الحية ، بل لابد لها من اجتياز مرحلة وسطية انتقالية تسرى فيها بالتدريج نفثات الحياة الى سائر مكونات المادة الجمادية ، التى سوف تنبعث منها الصور الحية ، فتنتعش بعد ركود وتنشط بعد رقاد ، وبناء على ذلك فان القماش الذى يجتاز المرحلة الانتقالية لا يصلح

للبيـــع أو الشراء ، لانه ســـوف لا يلبث أن يتحـــول الى فراشات ، وعلى التاجر أو الحائك أن يميز بين القماش فى مرحلتى الجماد والانتقال، فيحتفظ لنفسه بالقماش الذى بلغ مرحلة الانتقال ليمتع نظره بماينبثق منه بعد ذلك من فراشات زاهية الألوان ، برغم ما تعترى نفسه من حسرة وألم على ما دفعه فيه من مال ، أما الزبائن وحدهم فلهم حق الأستمتاع بالقماش فى مرحلة الجماد ، كى يستمتعوا بما يصنع منه من ثياب ، يتدثرون بها فى أمان على مدى الأعوام التى يستمر فيها منسوجه فى مرحلة الجماد ، حتى تحيق بالمنسوج مرحلة الانتقال وتبعث فيه الحياة ، فاذا هو فراشات تنتشر فى الهواء ... وأقامت احدى السيدات حينذاك دعوى غش على أحد التجار ، لأنه باعها معطفا من الصوف فى حالة انتقال ، وعندما تركته فى صوان مغلق لبضعة شهور لم يلبث المعطف أن تحول الى فراشـــات انتثرت فى الهواء بمجرد فتح الصوان !

ونظرية « التوالد الذاتى » ، ولو أنها ظلت ردحا طويلا من الزمان متغلغلة فى النفوس ومتأصلة فى الأذهان ، فانها كانت تفتقر الى ما يدعمها أو يقوض أركانها من برهان ؛ وسادت فى فترة أخذ الانسان يتخبط فيها لاماطة اللثام عن أصل الحياة ... وذلك ليكون على بينة من ماهية اللبنة الاولى التى صاغت منها الطبيعة فيما بعد صرح الانسان ... ثم توطدت الصلة بين تلك الصروح الانسانية فكانت المجتمعات ، وكانت المدنيات ! ... وكان انبـــلاج التقدم العلمى على أساس قويم منـــذ باكورة القرن الثامن عشر بمثابة الشمس التى أذابت ثلوج الكثير من خاطىءالمعتقدات،

وكانت نظرية « التوالد الذاتى » هى احدى تلك المتقدات الخاطئة التى أذابت ثلوجها ، وبعثت النور والحرارة فى العقول لتتبين طريقها وتهتدى بضوئها ... وجاء علماء ـ من أمثال جوبلوت ونيدهام وباستير ـ فقوضوا أركان نظرية التوالد الذاتى من أساسها ، وأثبتوا بما لايدع مجالا للشك وبطرق علمية حاسمة أن الحياة لابد وان تنشأ مما سبقها من حياة ، وأن ما اعترى القماش من تبديل وما انبثقت منه من فراشات انما لأن الأخيرة تسربت اليه مما يحمله الهواء من هوام ، فتغذت على ما به من ألياف ومواد، ثم عرف فيما بعد أن المادة الأساسية التى تتكون منها ألياف المنسوجات ، وهى السليلوز ، تعد من أفضل المواد الكربوايدراتية ـ أو السكرية ـ لغذاء بعض الكائنات المجهرية التى يزخر بها الهواء ، من بكتيريات وفطريات ؛ فتستقر تلك الكائنات غير المنظورة على المنسوج تتغذى عليه وتستنفد ما به من مواد وألياف ، ثم تتطاول اليه بعد ذلك غيرها من الهوام والحشرات ... مما تنبثق منها فيما بعد الفراشات !

ومع أن نظرية « التوالد الذاتى » وجهت الأنظار الى الصلة المحتملة بين الأحياء والجماد ، فقد كان من نتائج تقويض أركانها وسيادة النظرية القائلة بأن الحياة لا يمكن انبثاقها الا مما سبقها من حياة ، أن ظل العلماء بعد ذلك ردحا طويلا من الزمان يتشككون فى وجود صلة ما بين الحياة والجماد ... ومر العلم بمرحلة كان يعتقد فيها بأن هناك حدا فاصلا بين المادة العضوية التى تكونها الأحياء وبين الجماد ، فبينما كانت المواد العضوية الحية توصف

بفرديتها ، أى أن كل واحدة منها تتميز بذاتها ، كان يعتقد أن المواد الجمادية تتكون جميعها من وحـدات متشابهة مكررة ، وتعرف هذه الوحدات بالذرات والجزيئات . ولما كانت المركبات الكربونية ــ أو العضوية ــ تنفرد الاجسام الحية بتجهيزها ، فقد ساد الاعتقاد حتى أوائل القـرن التاسع عشر بأن هذه المركبات لا تستطيع الا الأحياء أن تقوم ببنائها ، وفى عام ١٨٢٨ تمكن « فولر » من تحضير مادة عضوية ــ هى مادة « البولينا » ــ بطرق كيميائيـة بحتة وبمنأى عن الأحياء ، وذلك بالتفاعل بين مادتين غير عضويتين هما النشادر وحامض السيانيك !

ولقد قوض اكتشاف « فولر » أساس نظرية « فردية المواد العضوية » ، وازال ما علق بالأذهان منذ قديم الزمان بأن تكوين المواد العضوية ــ أو الكربونية ــ يرتبط ارتباطا وثيقا بقوة خفية تتميز بها الأحياء ، اذ أن مادة « البولينا » ــ التى نجح « فولر » فى تحضيرها داخل المعمل ــ ما هى الا احدى المواد التى تنفرد الأحياء بقدرتها على تكوينها اثناء عملية التحول الغذائى داخل الأجساد ،كاحدى النواتج الانحلالية للبروتينات ، وهى توجد فى بول بعض الزواحف وجميع الثدييات ، ويفرز الشخص العادى يوميا حوالى ثلاثين جراما من مادة البولينا ... ولقد كان النجاح الذى حالف « فولر » وأمثاله فى تحضير المواد العضوية داخل المعامل الكيميائية حافزا لغيرهم من العلماء لدراسة الصلة بين المواد المكونة للأحياء وتلك المكونة للجماد ، وتشعبت البحوث فى هذا الاتجاه وازدهرت نتائجها بتقدم العلم ومجهودات العلماء ، وتبين أن الفارق الاساسى بين الأحياء

والجماد يتركز فيما وصلت اليه الأحياء من تنسيق وتعقيد لمادتها الاساسية فى صورة جهازية ، فهى تتركب من عدة أجهزة تتعاون فيما بينها ليستطيع المجتمع الخلوى الذى يتضمنها ، فى صورة نبات أو حيوان أو انسان ، أن يمارس ما تتطلبه الحياة من مناشط ومقومات ، ويتركب الجهاز من انسجة ... والأنسجة من خلايا ... والخلايا من أجهزة خلوية ... والأجهزة الخلوية من جزيئات ... والجزيئات من ذرات ... ومن تفاعل الجزيئات والذرات تنطلق الطاقات وتنبثق الحياة !.. أما الجماد فلا يتكون الا من جزيئات وذرات خامدة ، لم يقدر لها السمو والارتقاء الى مرتبة الجهازية الخلوية لتلج أبواب الحياة ، لان الارتقاء من المرحلة الجمادية الى مرحلة التعضى الحيوية — أى انتظام الحزيئات والذرات فى جهازية خاوية — يتطلب إكتمال تعقيد المكونات الجمادية وتوافر ما ينتج عنها من طاقات انزيمية !

وهكذا فالذرة هى الوحدة المتناهية فى الصغر التى تقوم على أساسها صروح الحياة والجماد ، ويميل بعض المحدثين من المفكرين الى اعتبار الذرة بمثابة أبسط وحدات الحياة ، وهى الوحدة التكوينية التى تقوم على دعائمها المجتمعات ، وان كانت الحركة من مميزات الكائنات فهى تحوى بين طياتها طاقة حركة كامنة تبدو واضحة حين يتاح لمكوناتها الالكترونية الانطلاق ... واعتبار الذرة هى الوحدة الاساسية للحياة ، وان كان يبدو غريبا على الاسماع ، الا انه يهبط بوحدة الحياة الى مستوى أقل من الذى كان معروفا من قبل ، ويميط اللثام عن الارتباط الوثيق بين

مرحلتى الحياة والجماد ، اذ ان الجهازية الخلوية هى أولى مراحل انبثاق الحياة من الجماد ، والفارق الأساسى بين الجماد والحياة يتمثل فى بساطة التكوين الكيميائى للجماد وذروة تعقيده فى الأحياء ، ومما يعزز الصلة الوثيقة بين الحيوية والجمادية وجود متعضيات ــ ليست هى بجماد ولا هى بأحياء ــ تعرف بالفيروسات ، فهى لم تبلغ بعد فى تعضيها مرتبة الجهازية الخلوية ، بل هى مجرد بلورات نيوكليوبروتينية ــ مثلها كمثل غيرها من البلوراتالكيميائية الجمادية ــ الا أن لها الكثير من الصفات التى تميز الكائنات الحية ، وتعد بمثابة أولى مراحل تطور المادة الحية من المادة الجمادية !

ويغلب على الظن ان الحياة بدأت كفقاعة بروتوبلازمية انبثقت مما كان على أرض البسيطة من موجودات جمادية ، وذلك تحت ظروف لم تسد الا فى المراحل الأولى لانفصال الأرض عن المجموعة الشمسيــة ، بعــد أن برد أديمها وتوافرت فيه المياه وغيرها من مقومات الحياة ، ثمتطورت هذه الفقاعة البروتوبلازمية البدائية بتطور الأحقاب ، وظهرت فيها بالتدريج جهازية خلوية انتقلت بها كلية من عالم الجماد الى عالم الاحياء .. ولعل أول سؤال يتبادر الى الأذهان هو هــذا السؤال : ... هل تطورت هذه الفقاعة البروتوبلازمية مباشرة من مرحلة الجمادية الى عالم الأحياء ، فأصبحت بين عشية وضحاها كائنا ينبض بسائر مظاهر الحياة ... أو أنها مرت خلال تطورها الطويل المدىبمرحلة « قبل ــ خلوية » دبت فيها الحياةولكنظلت محتفظة ببعض صفات الجماد ؟ ... ولا يعزز وجود هذه

المرحلة «القبل ـ خلوية» الا التعرف على موجودات لا هي بالجماد ولا هي بالمتعضيات ، ولكنها تتوسط في خواصها عالمي الحياة والجماد ، وكان اكتشاف الفيروسات بمثابة أقوى الأدلة على امكان الصلة التطورية بين الجماد والحياة، فهي تجمع بين خواصهما فيما تنفرد به من مميزات . ونحن نستشعر وجود هذه الفيروسات فيما تسببه لنا وللحيوانات وللنباتات من شتى الامراض ، فمما يصيب الانسان من ويلاتها أمراض مثل الجدري والحصبة والحمى الصفراء والتهاب الغدة النكفية (النكاف) والتراكوما وشلل الأطفال ، ومما يصيب الحيوانات أمراض مثل مرض النيوكاسل والأورام اللحمية وطاعون الدجاج ، وهي تسبب للنباتات أمراضا تلحق بها أفدح الأضرار ، واذا حاولنا عزل مسبب المرض من الأنسجة المصابة فلا نستطيع الحصول الا على بلورات بروتينية ، اذا حقنت في الأجساد سببت لها نفس الامراض ، فكأن هذه البلورات البروتينية هي المسببات الحقيقية لمثل تلك الامراض . . . واذا درسنا مميزات هذه البلورات نجد أنها تجمع في الواقع بين صفات الجماد والأحياء ! . . . فمن صفاتها الجمادية قدرتها على التبلور ، مثلها في ذلك كمثل غيرها من البلورات الجمادية الكيميائية ، كما أنها لا تبدى نشاطها إلا داخل عوائل حية . . . أما صفاتها الحيوية فتتمثل في قدرتها على النمو والتكاثر والانتشار داخل الخلايا الحية ، وأنها تستجيب للظروف البيئية والفسيولوجية من درجات حرارة وحموضة أو قلوية ، وأنها تتأثر بالمركبات الكيميائية ، وأنها تنتهج مسلك الاحياء في تطورها وانتاج سلالات جديدة منها ! . .

ولابد أن نتصور أن أكثر الأحياء بدائية ـ مما تستطيع الانبثاق من هذه الفقاعة البروتوبلازمية ـ هى فقاعة بروتوبلازمية مجهرية اكتسبت جهازية خلوية مكنتها من المعيشة المستقلة وأتاحت لها الفرصة لاستيفاء شتى احتياجاتها مما فى الجو من غازات أو ما يزخر به الماء من مغذيات ، وأقرب المتعضيات الحية التى تشبه الفقاعة البروتوبلازمية المتكاملة الجهازية الخلوية هى البكتيريا .. والبكتيريا الذاتية التغذية هى بوجه خاص التى تستطيع أن تعيش مستقلة ، أما غيرها من البكتيريا فتعتمد على غيرها لاستيفاء احتياجاتها الغذائية ، ولنتدبر الأمثلة الآتية لكى نتصور مدى ضآلة أحجام هذه البكتيريا ... هناك من البكتيريا الكروية ما اذا كبرت الف مرة فلا تبدو أكثر من نقطة فى صفحة مطبوعة ... ولو صفت جنبا الى جنب لاحتاج خط طوله بوصة واحدة الى ما يزيد عن خمسة وعشرين ألفا منها ... كما أن هناك من البكتيريا العضوية ـ مثل البكتيريا المسببة لمرض التيفوئيد ـ ماتشغل أربعمائة مليون منها حجم حبة صغيرة من حبات السكر ! ... وأكثر ما يميز الجهازية الخلوية عن المرحلة الجمادية وجود مواد خاصة تعرف بالانزيمات ، يستطيع بها الكائن الحى اتمام بعض التحولات الكيميائية التى ينتج عنها تحرير طاقات ، يستغلها الكائن لتحقيق كافة أهدافه الغذائية والقيام بسائر مناشطه الحيوية .. وهذه البكتيريا الذاتية التغذية ، التى يفترض أنها أولى الغازيات الحية للكرة الارضية ، تستطيع استيفاء احتياجاتها الغذائية من المواد السكرية بتثبيت غاز ثانى اكسيد الكربون الجوى ، اما

بطريقة مماثلة لتلك التى تقوم بها حاليا النباتات الخضراء الراقية ، اذ تمتلك صبغا كما فى النباتات الراقية من مادة خضراء ـ أو يخضور ـ يمكنها فى وجـود الماء والطاقة الشمسية من تثبيت غاز ثانى أكسيد الكربون وتصنيعه الى مواد مغذية ، واما بطريقة كيميائية ، وذلك بأكسدة بعض المواد المعدنية ـ كالحديد والكبريت وما شابههما ـ وتحرير طاقة تمكنهـا من تثبيت ثانى أكسيـد الكربون والنتروجين الجوى وتصنيـع ما تحتاج اليه من مواد غذائيـة ! ...

وحين استقر المقام لهذه الاحياء البدائية على أرض البسيطة أخذت بتقدم الزمان تعقد من تركيبها وترتقى بجهازيتها الخلوية ، فظهرت الطحالب الخضراء ككائنات وحيدة الخلية وكبيرة الحجم نسبيـا ، لها ما للنبـاتات الراقيـة التى ظهرت فيما بعـد من يخضور وآليات بروتوبلازمية وانزيمية تمكنها من الحياة المستقلة فى الماء . ثم تجمعت الخلايا ـ بدلا من تشتتها وانفصالها ـ فى وحدات أكبر منها هى المستعمرات ... وكانت المستعمرة الطحلبية البدائية مجرد تجمع بين عدد محدود من الخلايا، تحتفظ كل واحدة منها بفرديتها وما تقوم به من شتى وجوه النشاط ، ثم تطورت منهـا تدريجيا المجتمعـات الخلوية الطحلبية الأكثر رقيا ، والتى تعد بمثابة أولى مراحل تكوين المجتمعات !

واذا كان الانسان الحالى يعد فى الحقيقة مجتمعا خلويا بلغ أسمى مراتب الكمال ، من حيث تقسيم العمل ومؤازرة الخلايا المكونة فيما بينها لمصلحة كيانه القائم ، فان أولى

بادرات تطور المجتمع الخلوى من الخلايا الطحلبية الفردية ظهرت فى احدى المستعمرات الطحلبية الراقية ، التى تعرف علميا باسم « فولفوكس » ، وتبدأ هذه المستعمرة ـ كما يبدأ الانســان ذاته ـ من خليــة ملقحة تأخذ فى توالى الانقسام ، ولا تنفصل الخلايا الناتجة عن بعضها ـ كما هو الحال فى الطحالب الوحيدة الخلية ـ لتنتج خلايا فردية متفرقة ، تأخذ كل واحدة منها طريقها الى حياة مستقلة تمام الاستقلال ، ولها من المقومات ما بدعم هذا الاستقلال ، بل تحتفظ الخلايا الناتجة بتجمعاتها ، ولا يتم انفصالها ، وتتحور فى أشكالها وأحجامها ، وذلك لتكوين مستعمرة بنوية تتعاون مكوناتها الخلوية لمواجهــة الحيــاة وشتى مستلزماتها ، فمن المكونات الخلوية للمستعمرة ما تتكفل بالقيام بتغذية المستعمرة وضمان الطاقات اللازمة لسائر أنشطتها الخضرية ، ومنها ما تأخذ فى الانقسام داخليا لانتاج مستعمرة بنوية ، ومنها الخلايا الجنسية التى تسهم فى انتاج الأمشاج الذكرية والأنثوية ، التى ينتج عن اندماج كل اثنين منها تكوين اللاقحات ، وتستطيع كل لاقحة انتاج مستعمرة جديدة بنوية ، هى صورة طبق الأصل من المستعمرة الأبوية ... وبظهور تلك التجمعات الخلوية المتخصصة فسيولوجيا أخذت تتعقد أشكال الحياة وتتنوع طرزها ، وتسمو بآليتها وتعقيد مكوناتها ، حتى ظهرت فيما بعد النباتات الراقية وبعض أنواع الفقاريات ... أما الانسان فهو حديث عهد فى هذا العالم بالنسبة لغيره من الكائنات !

وأهم ما يميز الجهازية الخلوية عن المرحلة الجمادية

وجود كتلة متخصصة من المادة الحية فى الخلية تعـرف بالنواة ، تحتوى بداخلها على خيوط تعرف بالكروموسومات، تنتظم عليها عقد هذه الجينات ، وهذه الجينات هى التى تحمل الصفات المبرزة للخصائص والمميزة للافراد ، فهى تعد بمثابة سجـل مكتوب لسائر الصفـات ، حتى اذا ماانقسمت النواة ـ بما يصاحبها من انقسام الكروموسومات ـ انتقلت مجموعة متماثلة من أنصاف هذه الكروموسومات الى كل خلية بنوية، بحيث تحتفظ كل مجموعة كروموسومية بسجل من نفس صفات الخلية الابوية تورثها ما ينتج عن انقسامها من خلايا بنوية ، وتتأثر الجينات ـ بما تحمله من صفات ـ بما فى الطبيعة من اشعاعات ومؤثرات . . .
ويرجع تدرج تعقيد الجهازية الخلوية ، فى انتقالها من صورتها البدائية الى صورتها المكتملة على هيئة أجساد انسانية ، الى ما أحدثته مؤثرات الطبيعة وتقلباتها على مدى الزمان من صياغة وتحوير للجينات ، تمثلت فيما ظهر على الجهازية الخلوية فيما استحدث فيها من صفات ، حتى اكتملت صياغتها وأبرزت تأثيرها فى تطور الانسان مما كان يوجد من قبـل على أرض البسيطـة من أدنى المخلوقات !..

وكان للعـلم الفضل الأكبر فى اماطة اللثام عن آليـة المجتمع الجسدى ، الممثل بالانسان وغيره من الأحياء ، وان كان المجتمع الجسدى للانسان هو أصغر وحدة رئيسية تقوم عليها المجتمعات الانسانية ، ويبرز بالمقارنة بغيره من المجتمعات الجسدية أسمى مراتب الفاعلية والكمال ، ولما كان المجتمع الانسانى هو فى الحقيقة تكرار للمجتمعات

الجسدية ، فلابد لنجاح المجتمع الانسانى أن ينتهج نفس الطريقة التى انتهجها المجتمع الخلوى ــ أو جسد الانسان ــ حتى بلغ فى آليته وفاعليته ذروة الكمال ... ويقوم المجتمع الخلوى على التعاون بين الوحدات الخلوية المكونة له ، بحيث تستوفى كل خلية فى المجتمع مستلزماتها الضرورية لتواصل الحياة ، ولم يبلغ المجتمع الخلوى ــ أو الجسد الانسانى ــ هذه الدرجة من التآزر والفاعلية الا بتقسيم العمل ــ أو التخصص الفسيولوجى ــ بين مجاميع الخلايا ، بحيث تقوم كل مجموعة بما يتطلب منها من أعمال، فمبدأ التخصص أو تقسيم العمل هو المبدأ الطبيعى الذى وجد منذ أن بعث الانسان ، كما أن التعاون بين الوحدات الخلوية فى جسد الانسان برز منذ بزغت شمس الحياة : فمن الخلايا الجسدية ما تكون مجموعة خاصة تقوم بالادارة المركزية للأجساد ، من خلايا المخ والأعصاب وما تفرزه الغدد الصم من هرمونات ، ومثل تلك المجموعة المركزية من الخلايا فى المجتمع الخلوى ــ أو جسد الانسان ــ كمثل الحكومة المركزية فى المجتمع الانسانى ، تكون له بمثابة العقل الواعى لتدبير أموره ورعاية شئونه بما لديها من شتى الامكانيات ، وتكون الهرمونات مرادفة الى حد ما لما تصدره الحكومة المركزية من قرارات ، لتنسيق العمل بين الأفراد واستغلال التعاون والقدرة بين شتى الوحدات أفضل استغلال . ومنها ما تكون مجموعة خاصة بعملية التنفس تمكن كل خلية فى الجسد من استنشاق الأكسجين والتخلص من غاز ثانى أكسيد الكربون ، ومنها مجموعة الدورة الدموية ــ التى يكون مثلها فى المجتمع الخلوى كمثل

الادارة التموينية فى المجتمع الانسانى ــ تقوم بتوصيل مواد الغذاء الى سائر الأعضاء ، بحيث تستوفى كل خلية نصيبها من مواد الغذاء وتبادل الفازات ، فالوحدات الخلوية مهما عظم شأنها أو قلت مكانتها تستوفى احتياجاتها الضرورية من الغذاء ، لتستطيع مواصلة الحياة ، ولو استغل المذهب الرأسمالى فى تموين الوحدات الخلوية فى الأجساد ، بحيث لا تنعم بالغذاء وتبادل الفازات الا الوحدات التى تسيطر على المجتمع الخلوى ولها فيه الجاه والسلطان ، لتطاول الردى الى الخلايا التى قصرت امكانياتها عن بلوغ هذا الهدف ، ولم تستطع الحصول على ضروريات الحياة ، وبموتها حاق بالجسد جميعه ــ أو المجتمع الخلوى ــ الفناء ! .. كما يحتوى الدم على مصل وكريات دم حمراء وبيضاء ، ومثل الكريات الاخيرة كمثل الجنود فى الميدان ، ان تطاولت الى الدم أحد الميكروبات العدائية انبثقت منها بروزات أحاطت بالميكروب والتقمته ، وان عجزت عن مصارعته بالالتقام قدر للميكروب الانتصار ، ويحتوى مصل الدم على بروتينات خاصة لها القدرة على تحوير أشكالها كهربيا وكيميائيا لتكون أجساما مضادة أو مضادات سموم ، تتحد مع الميكروبات أو تعادل سمومها فتحول دون شرورها وتحد من قدرتها على احداث الأمراض ، كما يفرز الجسد من السوائل ما تعمل على توهين الميكروبات واذابتها ، كالعرق والعصارة المعدية واللعاب ، ليجعل الصراع فى مصلحة كريات الدم البيضاء . والوحدة الدفاعية للمجتمع الخلوى ــ أو جسد الانسان ــ تعد من الأهمية بمكان ليستطيع هذا

الجسد أن يصارع ما تجابهه به الحياة من صعوبات وما يلاقيه من أعداء ، وفى المجتمع الانسانى ذاته توجد بالمثل الميكروبات التى تنهش لحمه على شتى الصور والاشكال .. من افراد المجتمع الذين يريدون استنزاف ما فيه من خيرات لمصلحتهم الذاتية دون غيرهم من الأفراد، ومن اقطاعيين وبورجوازيين وما شابههما من فئات ، ومن أمم لم يكفها ما فى أرضها من خيرات فتطلعت الى غزو أراضى غيرها من الامم ، لتحقق مطامعها ورفاهية أفرادها على حساب شعوب أخرى لم تهيىء لنفسها من قبل الوسائل الفعالة للدفاع ، ومن شعوب اتخذت من لون بشرتها البيضاء وسيلة غير مشروعة لاستعباد ذوى البشرة السوداء ، ومثل هذه الميكروبات العدائية التى تتطفل على المجتمعات الانسانية ـ مثلها كمثل الميكروبات الدنيئة التى تتطاول على المجتمعات الجسدية ـ لا بد من تهيئة شتى وسائل الدفاع للحد من شرورها واتقاء ماتقوم به من حروب ودمار ، وكما هيأت المجتمعات الخلوية .. وهى الصورة المصغرة للمجتمعات الانسانية ـ لنفسها وسائل الدفاع فلابد لكل مجتمع انسانى اشتراكى يريد مواصلة الحياة ، وتحقيق ما تهفو اليه آمال أفراده من رفاهية وازدهار ، أن يعمل على تقوية وسائل الدفاع بشتى ما لديه من امكانيات علمية وطاقات أفراد ووحدات، وتقدر القيمة البقائية لأى مجتمع بمدى ما لديه من وسائل دفاع !

آما مجاميع الخلايا المتخصصة لهضم الطعام واستغلال الصالح منه والتخلص مما ينتج عن عملية الهضم من

نفايات فتتشكل على هيئة أجهزة وأعضاء ، وفى الامعاء بالذات نجد نوعا من التعاون الوثيق بين الانسان وأدنى المخلوقات ، من بكتيريا وفطريات ، وتستفيد هذه الكائنات الدقيقة مما يصل الى الامعاء من طعام عجز الجسد عن القيام بهضمه ، فتعمل بما لديها من طاقات انزيمية على تحويل هذه المواد غير المهضومة الى مركبات يستطيع الجسد الاستفادة منها ، كما تستطيع هذه الكائنات استغلالها لمصلحتها الذاتية ، فهى تستفيد ويستفيد الجسد منها، وأفراد هذا المجتمع الخلوى الدخيل فى القناة الهضمية ـ من كائنات فطرية وبكتيرية ـ تعجز عن الحياة بعيدة عن جسد الانسان ، ولكنها تعيش فى كنفه دون أن تلحق به ضررا ، بل هى تعد بالنسبة اليه بمثابة تكملة للجهاز الهضمى لتمده بالانزيمات الهاضمة لمواد الطعام مما عجزت عن تكوينها الاجساد ، تلك المواد التى لو تركت وشأنها داخل الامعاء دون أن تتطاول اليها هذه الكائنات لأورثت الاجساد الامراض والاسقام . . والمجتمع البكتيرى والفطرى الذى يعيش داخل القنوات المعوية للأجساد الانسانية يتكون من عدة أفراد ، مختلفة الطاقات ومتباينة النزعات ، فالبعض منها ليس لديه القدرة على التطفل على الانسان ولا يلحق به أية أضرار ، والبعض الاخر يستطيع التطفل والاضرار بالأجساد ان قدر له السيادة والانتصار على ما عداه من كائنات تحد من ضراوته وتهذب ما به من خصال ، وقد مارس مبدأ « التنافس على البقاء» تأثيراته منذ قديم الزمان ، فجعل من هذا المجتمع البكتيري والفطرى مجتمعا متوازنا حيويا ، بحيث عملت الكائنات

غير المتطفلة منه على الحد من ضراوة غيرها من أفراد متطفلة ، حتى اذا ما اختل هذا التوازن الحيوى بمايبتكره الانسان من عقاقير لشفاء الامراض بدت الكائنات المتطفلة بأقسى ضراوتها وأودت بحياة الانسان ، فمن المضادات الحيوية الواسعة الطيف المضاد للميكروبات ما تعمل على اختلال التوازن بين أفراد مجتمع الكائنات الدقيقة داخل القنوات الهضمية فتستأسد بعض مكونات الفلورا المعوية ــ بعد اذلال ــ لتسبب أفدح الأمراض أو تودى بالانسان الى الهلاك !

وهذه الاشتراكية التخصصية هى التى يقوم على أساسها بنيان الاجساد وسلامة الانسان .. كل خلية فى جسد الانسان ــ مهما قل حجمها وصغر شأنها وعجزت طاقاتها ــ لا بد أن تستوفى حاجاتها الغذائية والضرورية لتستطيع اتمام وظيفتها ومواصلة حياتها ، فخلايا المجموعة المركزية هى الموجهة الرئيسية لجميع خلايا الجسد ليستجيب بأكمله لما يحيق به من أخطار ، وتعمل المجموعة التنفسية على ضمان تبادل الغازات ، وتقوم الاجهزة الهضمية والدورة الدموية بتوصيل الطعام والغازات الى سائر ما فى الجسد من أنسجة وأعضاء ، بل يستعين الجسد الانسانى بمخلوقات تعد من الدناءة بمكان لاتمام عملية الهضم والتخلص مما ينتج عنها من نفايات ، وهذه المخلوقات تستفيد بدورها بما يلتقطه الانسان من طعام ، وهذا التعاون الاشتراكى يحدث بين المجموعات الخلوية فى جسد الانسان ، مما اتاح لهذا الجسد أن يبلغ فى آليته وفاعليته أسمى مراتب الكمال ، فلابد من محاكاة هذا

الطراز من التعاون الاشتراكى بين الأمم والأفراد لتصل الانسانية الى ما تصبو اليه من رقى وازدهار ، ومثل الانسان ـ أو الجسد الانسانى ـ فى المجتمع البشرى كمثل الخلية فى جسد الانسان ، فان كان الجسد يزدهر بالتعاون الاشتراكى بين خلاياه ، فكذلك يزدهر المجتمع البشرى بالتعاون الاشتراكى بين الأفراد ، أو بما يتضمنه هذا المجتمع من وحدات الأجساد ، وان كان أفراد المجتمع يتباينون فيما بينهم من حيث استعداداتهم الفطرية وطاقاتهم العقلية والبدنية فمبدأ التخصص فى مجال الحياة يعطى لكل فرد ما يستحقه من أعباء وآمال ، على أن لا تحول النقائص العقلية والبدنية دون أن يستوفى الفرد جميع مستلزماته الحيوية كانسان !

ولعل أبرز مظهر من مظاهر الاشتراكية التعاونية الظاهرة للعيان ، والتى يكاد أن يتبينها كل انسان ، ذلك التعاون الوثيق بين ما تزخر به أرض البسيطة من شتى الكائنات ـ من انسان وحيوان ونبات ـ لتكفل لبعضها البعض مقومات الحياة ، فالنباتات تنفرد دون غيرها من كائنات باحتوائها على صبغ أخضر ـ يعرف باليخضور ـ يهب لها القدرة الفذة على تثبيت ما فى الجو من غاز ثانى أكسيد الكربون فى وجود الطاقة الضوئية والماء ، ولديها من القدرات الانزيمية ما تستطيع بها تحويل ما يتضمنه ثانى أكسيد الكربون من عنصر الكربون الى مواد سكرية وكربوايدراتية تولد الطاقات اللازمة لمختلف أنشطة النباتات وتستوفيها حاجاتها من الغذاء ، وتدمج هذه المواد الكربوايدراتية بدورها مع المركبات النيتروجينية التى

تمتصهـا وتبنيها النباتات لتـكوين المـادة الحية ــ او البروتوبلازم ــ الذى يعد بالنسبة اليهـا ولغـيرها من الكائنات بمثابة عصب الحياة ... واذا عرفنا أن المصادر الرئيسية للسـكريات والبروتينات هى النباتات ، وأن الحيوانات تعتمد على المصادر البروتينية النباتية للغذاء، التى تنتقل عن طريقها الى الانسان ، لوضح جليا مدى ما تسهم به النباتات من منافع للأحياء ! .. وتلك العملية الحيوية التى تقوم بها النباتات فى ضوء النهار وتستخلص بوساطتها غاز ثانى أكسيد الكربون من الجو ليحل محله ما تلفظه خلالها من غاز الأكسجين ــ وهى عملية تعرف بالبناء الضوئى أو التمثيل الكربونى ــ تعمل على حفظ التوازن بين ما فى الجو من غازات لتمكن ما على الأرض من مخلوقات لتتنفس وتواصل الحيـاة ، ولو ترك غاز ثانى أكسيد الكربون ليتراكم فى الجو باستمرار نتيجة لتنفس الاحياء لفسدت الاجواء وأدت الى الموت والهلاك .. وقد قدر بعض الباحثين كمية الكربون التى تثبتها النباتات الخضراء سنويا بمقدار (٨ر١٠ x ١٠) طنا من الكربون، مما يعادل (٢٧×١٠) طنا من سكر الجـلوكوز ، أو (٦ر٣٩ x ١٠) طنا من ثانى أكسيد الكربون !

واذا كان من مفاهيم الاشتراكية التعاونية اتاحة الفرصة للضعفاء ليقوموا بما يستطيعون أن يقوموا به من مجهودات، حسب ما لديهم من طاقات وامكانيات ، على أن لا نحرمهم مما يتطلب الانسان كفرد فى المجتمع من شتى الاحتياجات، فان تلك المفاهيم الاشتراكية نجدها منطبقة تمام الانطباق فى ذلك التعاون الوثيق بين أرقى وأدنى الكائنات ، ومن بين

ادنى المخلوقات التى تعيش فى التربة كائنات دقيقة تعرف بالبكتيريا والفطريات تشارك جذور النباتات الراقية ما فى التربة من مواد الغذاء ، ان شاءت أن تتطاول الى تلك النباتات فلديها القدرات التطفلية التى تستطيع بهـــا اهلاك هــذه النبـــاتات ، وان شاءت أن تتــكافل معها اشتراكيا قدر لهذه النباتات السلامة والازدهار ، بل يوجد من بين النباتات الراقية ما تستطيع جذورها أن تفرز من المواد ما تهلك بها هذه الكائنات ، ولكن انتهج الفريقان مسلك الاشتراكية التعاونية فقدر لكل منهمـــا النجاح والازدهار ، فالبكتيريا والفطريات تعمل بقدرتها الانزيمية على تحويل المواد البروتينيـــــة المتخلفــة عن بقايا النباتات والحيوانات فى التربة الى غاز النشـــادر ، الذى تتلقفه طرز خاصة من البكتيريا لتحويله أولا الى نيتريتات ثم الى نتراتات ، حيث تكون الأخيرة من المصادر النتروجينية النافعة والتى يمكن امتصاصها وتمثيلهـــا بوساطة النباتات ، وليس الهدف الأساسى لبكتيريا التربة هو تحويل المخلفات البروتينية الحيوانية والنباتية الى نتراتات لمصلحة غيرها من النباتات الراقيـة ، بل لفائدتها الشخصية ، اذ أن النتراتات هى الصـــورة الفعالة التى تستطيع هذه الكائنات أن تستغلها لاستيفاء احتياجاتها النتروجينية، وتلفظ النباتات بدورها بعض المواد السكرية والفيتامينية والهرمونية لتزيد من ضراوة هذه الكائنات البكتيرية ، لاستيفاء مالم يتيسر لها الحصول عليه من مواد غذائية ولتمكنهـــا من القيام بمناشطهـــا فى تحويل المواد البروتينية الى مصادر مستساغة نيتروجينية !

وتتمثل فلسفة الاشتراكية التعاونية فيما سبق أن ذكرناه فى ماهية هذا المجتمع الحيوى الذى يتغلغل فى ذرات التربة من جذور نباتات راقية وكائنات دنيئة دقيقة ... فتكون النباتات الراقية مزودة بشتى المقومات والامكانيات لتستطيع مواصلة الحياة والكفاح ، وتعوز الكائنات الدقيقة مثل تلك الأسلحة لمواصلة الحياة ، الا أن لها من وسائلها التطفلية ما تستطيع بها التطاول على النباتات الراقية فتسلبها الطمأنينة وتحرمها نسمات الحياة ! ... فاذا حالت النباتات الراقية بين هذه الكائنات وبين المقومات الرئيسية للحياة تطاولت عليها بأسلحتها الدنيئة فتسبب لها الهلاك ، وان أتاحت لها الفرصة لسد احتياجاتها الضرورية سلمت من شرورها وقدر لها البقاء ، بل تستطيع النباتات الراقية استغلالها بما يعود عليها بأجزل الخيرات ... وهكذا الحياة فى المجتمع البشرى ، به من الأفراد ما سمت بهم عقولهم الى أسمى مراتب الارتقاء وزودتهم بأمضى أسلحة الكفاح ، وبه من الافراد مالا يستطيعون الحياة بسبب ما ينقصهم من أسلحة وطاقات ، ان أهملهم المجتمع ولم يكفل لهم مقومات الحياة انقلبوا عليه كالميكروبات ، والهدف الاساسى للاشتراكية التعاونية هو تهيئة امكانيات العمل ومقومات الحياة لكل الأفراد ، لنضمن للمجتمع بأكمله الطمأنينة والسلام !

واذا كان المجتمع الخلوى ـ الذى تشكل فى أوج تطوره على صورة انسان ـ قد مر بمراحل شتى ، من خلية متحركة تستطيع استيفاء شتى احتياجاتها الغذائية والتناسلية، الى مجموعة خلايا تجمعت على هيئة مستعمرة

دون تقسيم عمل بين مكوناتها الخلوية ، ثم ارتقت المستعمرة فكان تخصص العمل ، ثم أخذت تتعقد فى تخصصها الفسيولوجى وفى تركيبها حتى وصل المجتمع الخلوى الى ما وصل اليه فى أرقى صوره الانسانية ، فكذلك تطور المجتمع الانسانى ، فقد كان الرجل البدائى يخرج الى الصيد تاركا زوجته واولاده فى كهف من الكهوف أو فى فجوة طبيعية تمنحها لهم جذوع الأشجار ، فلم يكن الاستقرار متلائما مع احتياجاته اليومية من أجل البحث عن الغذاء والكساء ، اذ أن جميع هذه الاحتياجات كانت توفرها له الحيوانات بما تمنحه اياه من لحوم وجلود وفراء ، وبدأ المجتمع البدائى من وحدات متشابهة من بنى الانسان ، أقرب الى المجتمع الحيوانى منه الى غيره من المجتمعات ، ولم يكن للانسان من أهداف فى ذلك الزمان الا اقتناص الحيوانات للمأكل وللكساء ، وكانت اولى بوادر الاشتراكية التعاونية أن يتقاسم الناس فيما بينهم ما فى الغابات من حيوانات ، ولكنها اشتراكية تقوم على قوة السواعد والعضلات ، وبدأت حياة الاستقرار عندما سمت بالانسان مشاعره ، فعرف الحنين الى الارض التى نشأ بين أحضانها واستوطنها ، وأحاط قطعة الارض التى قدر له أن يستوطنها بسياج من الأحجار والأشواك ، ولم تكن الملكية التى صاحبت هذه المرحلة من تطور المجتمع الانسانى « ملكية فردية » بقدر ما كانت « ملكية جماعية » أرست قواعدها ما تمخض عنه الاستقرار من اواصر النسب بين الافراد ، وظهرت على مسرح الحياة لأول مرة العنصرية الجماعية ممثلة فى الأسر او القبائل أو العشائر الواحدة ، وأدى ذلك

بالتدريج الى تباين مستويات الحياة بين الافراد ، فاصبح منهم الفقراء والأغنياء ، وأتاحت القوة لبعض القبائل أو العشائر أن تغتصب الأرض ، ولم يتح للبعض الآخر الا الخنوع والاستسلام ، وبهذا تشكلت طبقات ثلاث فى المجتمع الانسانى ، احداهما طبقة ملاك الارض الذين عرفوا بالاقطاعيين ، وطبقة التجار التى تعرف بالبورجوازية ؛ وطبقة الكادحين الذين يعملون بسواعدهم للحصول على قوت يومهم ، وهى الطبقة التى عرفت فيما بعد باسم « البروليتاريا » ، واختار الاقطاعيون والبورجوازيون من بين طبقة الكادحين من يتوسمون فيهم القوة والاخلاص ليدافعوا عما اكتسبوه من مميزات ، فكانت طبقة الفرسان!

كانت الخطوة التالية الطبيعية لتطور المجتمع الانسانى هى تكتل القبائل والعشائر المتحدة المصالح والمشتركة الأهداف والمتشابهة اللغة والعادات على هيئة شعوب ودول ، تتعاون فيما بينها لتستطيع أن تجد لها مكانا مرموقا على مسرح الحياة ... واختفت بظهور الشعوب والدول طبقة الفرسان برماحهم وسيوفهم – ممن كانوا يساندون فقط الاقطاعيين والبورجوازيين – وأصبح لكل دولة جيشها الذى يدافع عن أراضيها ، وساهم العلم فى اختلال التوازن الاقطاعى وسيادة طبقة الكادحين بما تمخض عنه من شتى الاستكشافات ، وكما يقول « كندرسيه » فان اكتشاف البارود يعد بداية الطريق الى تحرير البشر من سيطرة البشر فى علاقات الشعوب والدول بعضها مع البعض الآخر من جهة والى تحرير الانسان من ظلم أخيه الانسان داخل نطاق الأمة الواحدة والجماعة الانسانية

الواحدة من جهة اخرى !

وكان من نتائج التوعية العلمية ان سمت العقول بحامليها من بنى الانسان ، وهب الكادحون يطالبون بنصيبهم فى الحياة ، فهم يكدحون وغيرهم يحصدون الانتاج ، وهم يبذلون الجهود وغيرهم يزدادون ثراء على ثراء ، وقوضت ثورات الكادحين من الشعوب دعائم الاقطاعية والبورجوازية، وما كان يتبعهما من طبقة الفرسان ، أو تلك الطبقة من الكادحين المفتولى السواعد والعضلات التى اصطفاها الاقطاعيون والبرجوازيون لاذلال وصفائهم من الكادحين الضعفاء ، حتى يجعلوا منهم أرقاء أذلاء يستنزفون دماءهم لمصلحة الاقطاع ... وكان من النتائج المباشرة لكثير من هذه الثورات قيام نظام جديد ، هو نظام استهلاك السلع البسيط ، الذى يتميز بوجود مجتمع يتألف من حرفيين وفلاحين مستقلين عن بعضهم البعض ، كل منهم يمتلك عدته أو اداة انتاجه ، ويقوم بانتاج أدوات صالحة للاستهلاك الشخصى وللتبادل ، ويوجد فى مثل هذا المجتمع تقسيم العمل ولكن لا يوجد فيه أصحاب عمل أو عمال ! ...

وبتفتيت الملكية الزراعية باختفاء طبقة الاقطاعيين، وبتوزيع مكاسب الانتاج الزراعى والصناعى بتنحية البورجوازيين ، فرضت على الحكومات الاشتراكية واجبات لم تكن مسئولة عنها من قبل ، فقد كان لدى الراسماليين الاقطاعيين الامكانيات المادية التى تؤهلهم لخدمة التربة والاحتفاظ بخصوبتها ومقاومة الآفات التى تصيب النباتات بشتى الوسائل ، أما فى الملكية الفردية فلا يستطيع المالك القيام بسائر هذه المستلزمات المادية وليس لديه الامكانيات التى

كانت تتوفر لدى الاقطاميين ، مما أدى الى حقيقتين لهما أهمية قصوى لتفهم النظام الاشتراكى ، أولهما أن ملكية وسائل الانتاج يمكن أن تتخذ فى ظل الاشتراكيـــة طرزا عدة ، والطرازان الرئيسيان لهما هما ملكية الدولة والملكية التعاونية ، وتوجد داخل كل طراز منهما انماط فرعية ، فاما أن تتخذ الملكية صورة كبرى على مستوى الملكيـــة الحكومية ، واما أن تتدرج الى ملكيـــة بوســـاطة جميع الوحدات التابعة للحكومات المحلية حتى مستوى المراكز (أو المجالس المركزية) أو مستوى القرى (أو المجالس القروية) ، وملكية بوساطة أنواع مختلفة من الجمعيات التعاونية فى القطاعات غير الزراعية ، أما الحقيقة الثانية فهى أن الملكية الفردية لوسائل الانتاج لا تعنى أن المالك حر التصرف فى ملكيته يفعل بها كيفما يشـــاء ، اذ أن النظام الاشتراكى يقيد حق الاستعمال والانتاج حسب مقتضيات مصالح المجتمع وحاجاته ، كمـــا تعبر عنه تعبيرا محددا وهادفا توجيهات الخطة الاقتصادية ، اذ ان هناك عدة شروط ينبغى توافرها لنجاح التخطيط الاقتصادى ، يمكن تلخيصها فيما يلى :

أولا : يجب أن تكون هناك سلطة مركزية للتخطيط ، بحيث تكون لديها القدرة على التحديد الواضح للأهداف الاجتماعية وترتيب هـــذه الأهداف فى اى وقت حسب أسبقية أهميتها ، وأن تكون على بينة تامة بموارد وامكانيات الاقتصاد القومى

ثانيا : يجب أن تكون لسلطة التخطيط سيطرة فعلية (مباشرة أو غير مباشرة) على شتى الوحدات التى يتكون

منها الاقتصاد القومى

ثالثا : يجب أن تدار هذه الوحدات وينسق العمل بينها بحيث تستجيب للتوجيهات المختلفة

رابعا : يجب أن تكون سلطة التخطيط فى وضع يسمح لها بمراقبة تنفيذ مشروعات الخطة

ولما كان النظام الاشتراكى يقوم رئيسيا على دعائم التخطيط ، فلابد أن تقوم الاشتراكية ذاتها على أساس علمى مكين ، وتبرز أهمية الاحصاء العلمى فيما يتطلبه مجلس التخطيط المركزى من بيانات اساسية ، كاحصاءات يعتمد عليها لتعداد السكان وحصر مجموع دخل المستهلكين، وتوزيع الدخل حسب الحجم والنموذج الانفاقى للوحدات الاستهلاكية فى كل فئة متساوية الحجم ، فاذا وضعت هذه البيانات على أساس علمى صحيح أمكن بدرجة كبيرة من الدقة تقدير مختلف السلع التى يجب انتاجها ، والحد من السلع التى يزيد انتاجها ويقل استغلالها ، وتوجيه المجتمع بوجه عام لما فيه الخير والرفاهية !

واذا كانت الاشتراكية التعاونية تهدف الى استيفاء كل فرد احتياجاته الضرورية ، كما أنها جعلت المجتمع بأكمله بمثابة وحدة متكاملة يعتمد نجاحها على مدى كفاءة وفاعلية مكوناتها الانسانية ، فلابد من الارتقاء بهذه المكونات الفردية للمجتمع الى المستوى العقلى الذى يعمل على زيادة انتاجها وتدعيمها والسمو بمرتبة توعيتها ، وذلك بفرض نوع من الاشتراكية العلمية الاعلامية ! ..

فقد قضى هذا البلد ردحا طويلا من الزمان يتعذب بين أنياب الاستعمار ، وكانت حرية الرأى مكفولة الا فيما

يمس المستعمرين بلدغات التهجم أو قسوة الانتقادات ؛ وكان المستعمر يقف حائلا بين البلد وبين أن ترتشف من ينابيع العلم بما يحقق غلة المتوثب الى الاطلاع ويروى ظمأ العطشان . . . فكان حملة الأقلام لا يجدون مادة يخوضون فيها الا التغزل فيما فى السموات من نجوم واقمار وما فى الأرض من متعة وجمال ، وكانوا لا يجدون من مادة يتفاخرون بها الا الرجوع الى ما خلفه القدماء من تراث ومعجزات ، فيتمشدقون بما كان للفراعنة من سطوة وجاه، وما كان للعرب فى وقت من الأوقات من قوة وسلطان !. . ومضت الأعوام وقد زال الاستعمار واجتثت مخلفاته من الأوزار ، وتقدم العلم وأينعت ثماره ، ومازلنا فى وسائلنا الاعلامية متخلفين ـ الى حد كبير ـ عن متابعة ما يتسم به هذا العصر من صبغة علمية ، كان لها أبلغ الأثر فيما وصل اليه المجتمع حاليا من رقى وازدهار . .

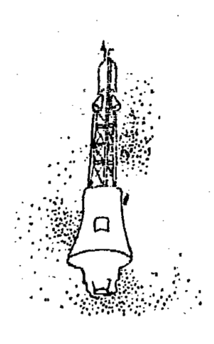
ولا ينكر احد ان بعض الصحف خصصت كل اسبوع جزءا ضئيلا من احدى صفحاتها للأخبار العلمية ، الا أن تلك الأخبار لا تهدف الى التوعية العلمية بقدر ما تهدف الى اجتذاب انظار القراء لما هو شاذ من الأخبار ، كما أنها لا تخلو من مغالطات فيما يختص بمجريات البحوث واتجاهاتها فى سائر المعاهد والمنشآت .. ولا تخلو الوسائل الاعلامية الاذاعية والتليفزيونية من لحظات تتناول فيها التوعية العلمية ، الا أنها على قدر يسير لايغنى ولا يشفى من جوع !

والذين قدر لهم أن يقضوا فترة من حياتهم فى احدى البلاد الاخرى المتقدمة ، التى أسهمت فى ميدان العلوم

بنصيب موفور ، يعلمون أن دور السينما لم تعد بمثابة اماكن للضحك ولمجرد الترفيه ، بل اصبحت احدى الوسائل الاعلامية الفعالة للتوعية العلمية ، فبجانب الفيلم الرئيسى الذى يحقق رغبات المتفرجين فهنـاك فيلم آخر قصير يعرض احدث الاستكشافات العلميـة فى تبسيط كبير وعرض جـذاب مثير .. وهكذا تتطلب الاشتراكيـة العلمية اهتماما بالغا من المشرفين على وسائل الاعلام ، كما تتطلب منهم أن لا ينفردوا بكافة وسائل الاعلام ، وانما يشركون معهم من يتوسمون فيهم المعونة الصادقة من قادة الفكر والعلماء ، لادخال المادة العلمية ـ دون جهل أو تهريج ـ فى شتى ما يقومون به من أوجه نشاط ، ولا بد من أن يتبين قادة الفكر والعلماء من أن الجامعات ليست هى البودقة فى تشكيل المواهب والنزعات ، بل ان البودقة الفعالة التى تشكل أولى القوالب للمواهب هى شتى الوسائل الاعلامية ، من صحف واذاعة وسينما وتليفزيون .. ان اتبعت طريق الترفيه والتهريج أنتجت شعبا ينظر الى الحياة نظرة سطحية ، ولا يمكن تشكيله فيما بعد ليسـاير النهضة العلميـة ، وان استغلت ما تقدمه من وسائل الترفيه بتعزيز برامجها بالتوعيـة العلمية الصحيحة أنتجت جيلا يمكن تشكيله بسـهولة فيما بعد فى البودقة الجامعيـة ليكون للكنانة أكبر عون فى نهضتها العلميـة ، وبمثـل تلك الاهـداف تتحقق التوعية العلمية للجيل الناشىء لتوجيهه وبث الروح العلمية فيه منذ البداية ، ليكون أكثر مقدرة فيما بعد للمساهمة فى ميدان العلوم لما فيه خير الانسانية وارتقاء التصنيع !

ولعل كثيراً ما يدور فى الأذهان مثل هذا السؤال عند التحدث عن التوعية العملية وما تتضمنها من اشتراكية عقلية .. ما هو الدور الذى يجب أن يقوم به أساتذة الجامعات لتحقيق هذه الاهداف ؟ ... أيظل الأساتذة فى أبراجهم العاجية ليس لهم من رسالة الا تلقين المحاضرات للمنتظمين من الطلاب ، أم ينظرون الى جميع المتطلعين الى الثقافة العلمية فى أرجاء الجمهورية كطلاب علم يوفرون لهم ما يحتاجون اليه من كتب علمية مبسطة أو يشتركون فى محاضرات وندوات عامة لارواء ظمأ جميع المتعطشين للعلم وما استجد من ثقافات ! ... وعلى ضوء سلوك الأساتذة الجامعيين واستجابتهم للمجتمع الذى يعيشون فيه يتقرر مصير العلم فى هذا البلد ، بل وتتقرر المبادىء عما اذا كان العلم سيظل اقطاعيا تحتكره فئة معينة من الناس أم يكون اشتراكيا يرتوى من شتى مناهله كل متطلع اليه من الأفراد ؟ ... والاساتذة مخطئون اذا حبسوا مواهبهم وامكانياتهم العلمية داخل جدران الجامعات ولم يمدوا بها الا فئة قليلة من الطلاب ، ممن استطاعوا التسلل بمواهبهم ومجموعهم الى داخل تلك الجدران ... فكل انسان خارج تلك الجدران على بينة تامة بالدور الذى يقوم به العلم فى كل ما يحيط به من عمل ونشاط ، وما تكمن فى الانسان من غريزة حب الاستطلاع تستفزه ليميط اللثام عما يحيط به من أسرار ، وليس هناك من سبيل لاماطة اللثام عنها الا بتفهم العلوم وما تحتويه من ثقافات .. بل ان مساهمة الاساتذة الجامعيين فى تبسيط العلوم للراغبين فيها خارج جدران الجامعات، سيعمل على

خلق توعية علمية عامة ـ أو اشتراكية علمية ـ تكون بمثابة النبراس الذى يهتدى به سائر الناس فيما يقومون به من شتى الأعمال، والاساس العلمى كما هو معروف يقرب بين الطاقات الذهنية ويعمل على زيادة الانتاج ... مما تعود منافعه على أفراد الشعب جميعه ، ومنهم أساتذة الجامعات ! ... بل ان في مشاركة الاســاتذة لتبسيط العلوم فى شتى وسائل الاعلام تهيئة لأذهان الناشئين لتوعية علمية تعود عليهم بالمنفعة ، فى سائر مراحل حياتهم ، وفى مرحلة الدراسة الجامعية بوجه خاص ... الا أنه يجب علينا أن لانتحو باللائمة جميعها على أساتذة الجامعات فى اعتصامهم بأبراجهم العاجية ، وعدم مساهمتهم فعليا فى الاشتراكية الاعلامية العلمية ، بل أيضا على المسئولين عن توجيه الوسائل الاعلاميـــة ، فحين تهيىء المغريات المادية ، التى هيئت من قبل للمؤلفات والمقالات الادبية ، وحين تهيىء البـــرامج العلميـــة الملائمـــة من اذاعيـــة وتليفزيونية ، سوف لا يتوانى أساتذة الجامعات ــ من المشتغلين بالعلوم بالذات ــ فى المساهمة فى هذا المضمار ، ويتحررون مما يعتصمون به من شامخ الابراج !



العلم والفضاء

كان من نتائج التقدم العلمي الذي شمل كوكب الأرض وما عليها من سكان ، ان تطلع الناس الى ما يرصع أجواز الفضاء من نجوم وأقمار يريدون أن يستشفوا اسرارها ويحيطون علما بما فيها من موجودات وامكانيات ... بل وما قد يدب على اديمها من صور الحياة !

... فامكانية وجود حياة في غير كوكبنا الأرضي عرفت منذ قديم الزمان ، فقد ذكر الجاسندي « ان من قال ان الله سبحانه وتعالى لم يخلق الحياة الا لتكون على كوكبنا فقط فقد ارتكب اثما عظيما » ، ولكي نكون على بينة بما يرصع السماء من كواكب واقمار ، ومدى

امكانية ما يوجد فيها من حياة ، وابعاد هذه الكواكب عن الشمس ، يجدر بنا ان نلقى نظرة على الجدول الآتى :

(جدول ٦)

الكوكب	البعد عن الشمس (بمليون ميل)	درجة الحرارة المعتادة (مئوية)
عطارد	٣٦	(+ ١٩١)
الزهرة	٧٦	(+ ٦٩)
الارض	٩٣	(+ ١٧)
المريخ	١٤١	(— ٣٨)
المشترى	٤٨٣	(— ١٤٦)
زحل	٨٨٦	(— ١٧٩)
اورانيوس	١٧٨٢	(— ٢٠٧)
نبتون	٢٧٩٣	(— ٢٢٠)
بلوتو	٣٦٦٦	(— ٢٢٦)

الكواكب ، وبعدها عن الشمس ، ودرجة حرارتها المعتادة

فاقرب الكواكب الى الشمس هو عطارد ، ومن ثم فهو يعد أشدها حرارة ، ويليه كوكب الزهرة الذى تظل فيه الحرارة كذلك مرتفعة الى حد كبير ، ثم الارض ، ثم تأتى بعد ذلك من حيث ازدياد البعد عن الشمس الكواكب الآتية : المريخ ، المشترى ، زحل ، أورانيوس ، نبتون ، وبلوتو . وتأخذ الحرارة فيها فى الانخفاض بالتدريج كلما زاد بعدها عن الشمس حتى تصل الى (ــ ٢٢٦) درجة مئوية فى الكوكب الاخير ، ولا توجد بين صور الحياة التى تعيش على كوكبنا الارضى سوى البكتيريا التى تستطيع احتمال درجة حرارة منخفضة تصل الى (ــ ٢٧٠) درجة مئوية ، ولذلك فهى تستطيع أن تعيش فى اى جو من أجواء الكواكب الشديدة الرطوبة ، فاذا نظرنا الى غيرها

من أحياء نجد أن الضفادع تستطيع احتمال درجة حرارة (ــ ٢٨) مئوية ، وتحتمــل أم الاربع والاربعين درجة (ــ ٥٠) مئوية ، أما الثعابين فتحتمل درجة (ــ ١٢٠) مئوية ، فامكانية وجود صورة ما من الحياة ليست بعيدة الاحتمال فى الكواكب التى تنخفض درجة حرارتهــا عن درجة حرارة الارض ، حتى اشدها برودة وهو كوكب « بلوتو » ، أما فى الكواكب التى تزيد حرارتها عن درجة حرارة الارض ــ كعطار والزهرة ــ فمن المشكوك فيــــه وجود أية صورة للحياة فيها ، الا اذا وجدت صورة من الحياة غير موجودة على الأرض وتأقلمت لاحتمال مثل درجة الحرارة العالية المميتة لما يدب على اديم الارض من أحياء !

وقد بدات اولى المحــاولات للسفر عبر الفضاء بعد انتهاء الحرب العالمية الثانية ، فقد تبقى لدى الالمان بقية من الصواريخ ــ من طــراز (ف ــ ٢) ــ التى كانوا يستعملونها لاهداف حربية ، وفكر البعض فى استخدام ما تبقى من تلك الصواريخ بغية البحوث العلمية ، فزودت تلك الصواريخ بأجهزة القياس اللازمة واطلقت فى الفضاء الى ما لايزيد عن ارتفاع المائة كيلو متر ، ولكنها كانت لا تلبث ان تسقط بعد بضع دقائق دون ان تظل معلقة لوقت كاف لاطلاع العلماء على كافة أسرار الفضاء ...
ومن ثم تضافرت علوم اربعــة لتحقيق أول غزو علمى للفضاء ، فقام علم الرياضيات بتقديم المعادلات والحسابات اللازمة لكى يأخذ التابع الصناعى مداره الصحيح حول الأرض ، وابتكر علم الفيزيقا الأجهزة العلمية لتحديد نوع وفكرة الصاروخ المتعدد المراحل ، وساهم علم الكيمياء بتقديم نوع الوقود اللازم للصاروخ وتحضير السبائك

المعدنية اللازمة لمقاومة ارتفاع درجة الحرارة من أثر الاحتكاك ، وساهم علم وظائف الأعضاء فى تقديم المعلومات المطلوبة فيما يختص بتأثير الفضاء على الكائن الحى من تفاوت الضغوط ، ما بين زيادة وهبوط ، ومن تلاشى جاذبية الأرض وانعدام الوزن ، ولم تبدأ سفن الفضاء فى المحاولات الاولى محملة بحيوان أو انسان ، بل بدأت خالية من اية صورة من صور الأحياء ، ففى العاشر من اغسطس عام ١٩٦٠ أطلق الامريكيون من قاعدة السلاح الجوى الامريكى فى فاندنبرج بكاليفورنيا تابعا صناعيا دار حول الارض سبع عشرة مرة ، واستطاع الانسان لأول مرة فى التاريخ أن يسترد من هذا التابع الصناعى القمرة الصناعية الخالية التى سوف يستطيع أن يجلس بداخلها فى يوم من الايام وهو يجوب أنحاء الفضاء ،وتأكد العلماء من استطاعتهم اطلاق الصواريخ والتوابع الصناعية المحملة بالحيوان والتى يمكن استردادها فى اى وقت

وبينما كان الامريكيون يعدون العدة لاطلاق نوع من الشمبانزى الى الفضاء واستعادته ثانية كما استعادوا من قبل القمرة الخالية من الأحياء ، فوجىء العالم باطلاق السوفييت لسفينة فضاء فى التاسع عشر من اغسطس عام ١٩٦٠ ضمت بداخلها الكلبة « ستريلكما » والكلبة « بيلكا » وعددا من الجرذان وبعض الحشرات والذباب، ونجح السوفييت فى استرداد سفينة الفضاء كاملة بما تحمل من مخلوقات تنبض بالحياة ، ودارت السفينة ثمانى عشرة دورة على ارتفاع ٣٢٠ كيلو مترا وقطعت ٧٠٠ الف كيلو متر فى الفضاء ، وقامت اجهزتها ومعداتها بتأدية مهمتها خير قيام ، حتى أن العلماء السوفييت كانوا يراقبون ما يجرى بداخلها على شاشة جهاز تليفزيون

خاص ، ومعنى ذلك النجاح أن الفضاء الخارجى اصبح مفتوح الأبواب للانسان ، وتوالت سفن الفضاء الامريكية والسوفييتية تجوب أجواز الفضاء وهى محملة بروادها من بنى الانسان !

ويرى فى الجدولين الآتيين (٧ ، ٨) مدى تطور سفن الفضاء فى كل من أمريكا وروسيا ، من حيث عدد الدورات التى قطعتها ومن حيث مدى الزمن الذى مكثته فى الفضاء ، وذلك فيما يعد بمثابة المراحل الاولى من المحاولات لتحميل سفن الفضاء برواد من بنى الانسان :

(جدول ٧)

اسم رائد السفينة	تاريخ الانطلاق	عدد الدورات وزمن المكوث فى الفضاء
الان شبرد	٥ مايو ١٩٦١	صعد وهبط فى ١٥ دقيقة
فيرجيل جريسوم	٢١ يولية ١٩٦١	صعد وهبط فى ١٥ دقيقة
جون جلين	٢٠ فبراير ١٩٦٢	قطع ثلاث دورات فى حوالى ٥ ساعات
سكوت كاربنتر	٢٤ مايو ١٩٦٢	قطع ثلاث دورات فى حوالى ٥ ساعات
وولتر شبرد	٣ اكتوبر ١٩٦٢	قطع ست دورات فى حوالى ٩ وربع ساعة
جوردون كوبر	١٥ مايو ١٩٦٣	قطع ٢٢ دورة فى ٣٤ وثلث ساعة

رحلات سفن الفضاء الامريكية ، ويعبر عنها باسماء روادها من بنى الانسان

ويلاحظ أن الامريكيين لم يتخيروا لريادة سفن الفضاء الا الرجال دون النساء ، وذلك لانهم كانوا ينتخبونهم من بين رجال الطيران الأشداء بعد أن يجروا عليهم أقسى الاختبارات ، أما السوفييت (جدول ٨) فقد تخيروا كذلك للريادة النساء ، وذلك لاختبار مدى تأثير رحلات الفضاء على ما سينجبونهن من أطفال

(جدول ٨)

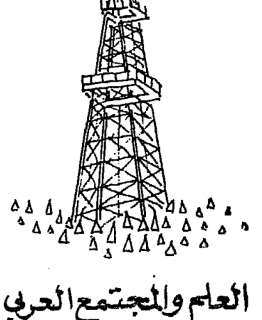
اسم رائد السفينة أو (رائدة)	تاريخ الانطلاق	عدد الدورات وزمن المكوث فى الفضاء
يورى جاجارين	١٢ ابريل ١٩٦١	قطع دورة واحدة فى ١٠٨ دقيقة
جيرمان تيتوف	٦ أغسطس ١٩٦١	قطع ١٧ دورة فى ٢٥ وثلث ساعة
اندريان نيكولاييف	١١ أغسطس ١٩٦٢	قطع ٦٤ دورة فى ٩٤ ونصف ساعة
بافيل بوبوفتش	١٢ أغسطس ١٩٦٢	قطع ٤٨ دورة فى ٧١ ساعة
فاليرى بايكوفسكى	١٤ يونية ١٩٦٣	قطع ٨١ دورة فى ١١٩ ساعة
فالنتينا تيرشكوفا	١٦ يونية ١٩٦٣	قطعت ٤٨ دورة فى ٧١ ساعة

رحلات سفن الفضاء السوفييتية ، ويعبر عنها بأسماء روادها من بنى الانسان

والهدف الرئيسى لرحلات الفضاء هو الاستقرار فى النهاية على أحد الكواكب او الاقمار، والقمر الطبيعى

هو أول هدف لرحلات الفضاء ، اذ انه يبعد عن الارض حوالى ٣٨٤٠٠٠ كيلو متر فقط ، وبدأ العلماء برامجهم التى تهدف الى انزال الانسان على سطح القمر فى السنوات القليلة القادمة ، وقد صممت البرامج الامريكية بحيث يتحقق هذا الهدف قبل نهاية عام ١٩٧٠ ، أما السوفييت فقد يصلون الى سطح القمر قبل ذلك ، وستحقق الأعوام القادمة أيهما هو السباق للاستقرار على سطح القمر !

وتهدف المحاولات التى يقوم بها العلم لخدمة المجتمع فى ميدان الفضاء ، بجانب ما تحققه من اماطة اللثام عن أصل الحياة ، الى الاستفادة مما يكمن فى هذه الكواكب والأقمار من ثروة معدنية هائلة لازمة للتصنيع تستغل لرفع مستوى معيشة الانسان ، كما تهدف الى امكانية استغلال ما قد توجد بها من تربة صالحة لانتاج المزروعات ، ولتكون بمثابة منفذ ليستوطنها فيما بعد ما يزيد على أرض البسيطة من سكان !



العلم والمجتمع العربي

اذا رجع بنـــا الزمن القهقـــرى لعدة اعوام ، قبل انبلاج الثـــورة في أرض الـــكنانة بمـــا استحدثت من معجزات وطفرات ، نجد ان هـــذا الوطن كان يعيش في كنف الاســـتعمار ، وكـــان المستعمرون من الانجليز ينعمون فى بلادهم بشتى مقومات التصنيع ــ من فحم وحديد ــ بينمـــا تفتقر بلادهم الى الشمس الســـاطعة والجو الدافىء المعتدل لتنمية النباتات .. فكانوا يجعـــلون مســـتعمراتهم ــ وكانت أرض الكنانة أحدى هذه المستعمرات ــ بمثـــابة حقول لتنمية ما يتطلعون اليه مما تخرج الأرض من خيرات ، ليسدوا بهـــا احتيـــاجاتهم من نباتات الأليـــاف ومـــواد

الطعام ، فكان من مصلحتهم ايهام أهل المستعمرات بافتقارهم الى مقومات التصنيع وأن بلادهم لم تخلق الا للزراعة وحدها دون غيرها من أهداف... وهكذا تركزت جميع الجهود فى هذا البلد لأمد طويل – بوحى من المستعمرين – حول استزراع التربة الصالحة لانتاج شتى النباتات ! ... واذا كانت صناعة النسيج فىانجلترا تقوم على مقدار ما يمكن استيراده من أقطان ، فقد أوحى المستعمرون كذلك الى المسئولين حينذاك بالاستكثار من هذا الانتاج بالذات ... ليخرج من أرض الكنانة أليافا بيضاء يشتريها المستعمر بأبخس الأثمان ليحيلها فى مصانعه الى أنسجة باهظة الأثمان !

واذا استعرضنا الحالة الاجتماعية للمجتمع المصرى حين كانت تنشب فيه براثن الاستعمار ، نجد أن الناس كانوا أحد فئتين ، فئة الاقطاعيين الذين يملكون المزارع والضياع ، وفئة العامة الذين لا يملك الفرد منهم الا قوت يومه أو ما يكسو بدنه الهزيل من جلباب ، وان ارتفع به المقام فحلة أضاع لونها طول الاجهاد وكثرة الاستعمال ، وليس له من هدف فى الحياة الا التضرع الى الله بالتقوى والايمان ليريحه مما ينوء به من عذاب ذل الاستعمار وقسوة الاقطاع ... وكان المجتمع المصرى كذلك أسيرا للرقعة الزراعية المحدودة التى لاتستطيع أن تهبهدون اجهاد ما يتطلبه من نباتات ، لا سيما الأقطان ، اذ لم تكن لديه المقومات العلمية التى تمكنه من التوسع فيها أفقيا أو رأسيا ، ولم يتح له الاستعمار والاقطاع أن ينهل بنصيب ما من هذه المقومات العلمية ، فكانت خيرات هذه

الرقعة الزراعية المحدودة وقفا على الاستعمار والاقطاع ولا ينال منها عامة الناس الا الفتات !

وعندما بزغت شمس الثورة فى أرض الكنانة عام ١٩٥٢ تقوضت أركان الاستعمار وتداعت دعائم الاقطاع ، وتحررت أسلحة العقول مما كانت تحتويها من أغماد الجهل والظلام ، وأخذت العقلية العملية ـ المبنية على الاحصاء والاستنتاج ـ تتبوأ المركز اللائق بها بعد أن ساد طول الارتجال ، كما ردت لعامة الناس ما افتقدوه من آدمية فى عهد الاستعمار والاقطاع ، وأصبح من المسلم به أن الانسان لا يخضع ولا يستكين لرقعة زراعية محدودة واتتها الطبيعة بالخصوبة والصلاحية الزراعية ، بل أن هناك من السبل العلمية ما يكفل استصلاح الاراضى التى لم تواتها الطبيعة بالخصوبة والصلاحية ، حتى يمكن امتداد الرقعة الزراعية امتدادا أفقيا . . . بل أن هناك من الوسائل العلمية الفعالة ما تعمل على زيادة انتاجية نباتاتها ووقايتها من الحشرات والآفات لامتداد توسعها كذلك رأسيا . . . حتى تفيض الأرض بخيراتها لتكفل مطالب الحياة لسائر الناس ، اذ لا يوجد بينهم الآن من يرضى بالفتات !

واذا كانت الأمم والشعوب يجرى تقسيمها ـ حسب المعايير العلمية ـ الى ثلاث فئات ، هى الأمم المتخلفة والنامية والمتقدمة ، فلقد كان المجتمع المصرى يعد فى العهد البائد ذا صلة وثيقة بالأمم المتخلفة .. فالأمة المتخلفة هى التى تعتمد اعتمادا كليا على ما وهبتها الطبيعة من مميزات ، كأرض خصبة صالحة للزراعة

تخرج لها أجود النباتات وأطيب الثمرات ، دون أن تأخذ بالسبل العلمية الحديثة للعمل على زيادة انتاجها وتصنيع منتجاتها ... أما الأمة النامية فهى التى تستطيع أن تستغل ما لديها من امكانيات أحسن استغلال وأن تستفيد مما استجد من مقومات علمية لزيادة الانتاج والارتفاع به الى أعلى المستويات ... وتتميز الأمة المتقدمة بما وصلت اليه عقول أبنائها من نضوج علمى يمكنهم من الارتفاع بمستوى معيشتهم الى أرفع المستويات ، كما يمكنهم من المشاركة الفعلية فى ميادين الابتكار والاستكشاف !

وكان المجتمع المصرى ينتسب الى مجموعة الأمم المتخلفة ـ ابان عهد الاقطاع والاستعمار ـ لأنه كان يعتمد اعتمادا كليا على الزراعة البدائية ... وهذا النهج من الزراعة عرفه الانسان الاول منذ استوى على قدميه قائما واستوفى مقوماته الآدمية ، فوجد الأرض يغطيها كساء خضرى من النباتات البرية ، التى اذا اكتمل نضجها اعطت بذورا تذروها الرياح الى ما جاورها من الأراضى لتنبثق منها نباتات شبيهة بالنباتات التى انتثرت منها هذه البذور ، فعمل على تقليد الطبيعة بوحى غريزى لاستكثار النافع منها باستنزاع بذورها لفائدته الشخصية ، اما غير النافع منها فقد تركها للطبيعة تفعل بها ما تشاء !

ومما يعزز ان الزراعة « البدائية » مستمدة من نزعة غريزية ، ولا تمت بصلة الى ما تميز به الانسان من قدرة عقلية ، ما وجد من أن هناك فصيلة من النمل تعرف باسم « أتا » تمارس زراعة أحد أنواع النباتات ، وهو فطرة

« عيش الغراب » ، ويستغلها الانسان كذلك كطعام ...
وتعيش هذه الفصيلة من النمل فى المناطق الصحراوية من الهند بالذات ، حيث تشيد أعشاشها عند قواعد أكوام ضخمة من الرمال ؛ تأخذ فى الانحدار الى الداخل فى اتجاه مدخل العش لتجميع الأمطار . ويجمع النمل أوراق شجيرات خاصة تعرف بشجيرات المزقيط ، ويحملها الى العش ليلقحها هناك بجراثيم الفطرة ، وتنتشر هذه الاوراق بما تنمو عليها من خيوط الفطرة وثمارها كحديقة مزدهرة!
... وتوجد على الدوام مجموعة من النمل الشغال عند مداخل الأعشاش لتستقبل ما يرد من أوراق وتنظيفها باعتناء ، ثم تمضغها الى عجينة مبللة باللعاب ، لتكون للفطرة أنسب غذاء ، وعندما يتم تحضير كرية صغيرة منها تضاف الى الحافة الخارجية للحديقة لتزداد بها اتساعا ونموا ... كما تقوم مجموعة أخرى من النمل الشغال بوظيفة الاحتفاظ بفطريات عيش الغراب فى حالة جيدة من النمو والازدهار لاطعام الجيل الجديد من اليرقات ، اذ هى الطعام الوحيد لهذه اليرقات أو لغيرها مما ينضج من أفراد ! ..

ويعمل كل فرد من أفراد الفصيلة « الاتاوية » على تنمية فطرة خاصة من فطريات عيش الغراب ، كما يعمل على الاحتفاظ بها فى حالة نقاوة وازدهار ... وعرفت هذه الفصيلة من النمل أن المطر ضرورى لانماء النبات فعملت على تصميم أعشاشها لاستقبال أكبر قدر منه ، كما أيقنت أن الخدمة المنظمة تعمل على ابعاد كل دخيل من النباتات تحد من نمو الفطرة أو تلحق بها الأضرار ، وهى من

الأهداف التى لم يتوخاها الانسان فى الزراعة عن نزعة غريزية ، بل توصل اليها بعد أن سمت به مقوماته العقلية ! ..

وقد كان المجتمع المصرى حتى انبلاج الثورة عام ١٩٥٢ مثله كمثل مجتمع النمل الأتاوى ، يعتمد فى زراعته اعتمادا كليا على محصول رئيسى هو القطن دون غيره من محاصيل زراعية ، ويعتمد فى زراعته على النزعةالفريزية دون استغلال المقومات العلمية ، وأقام الاستعمار بيننا وبين صناعة النسيج سدا منيعا لتظل أرض الكنانة على الدوام بمثابة مزرعة لتوريد الأقطان الى المصانع الانجليزية ... وبينما نحن نسير على وتيرة الزراعة الفريزية للأقطان ـ مثلنا فى ذلك كمثل النمل الأتاوى بالنسبة لفطرة عيش الغراب ـ كانت هناك ثورة جديدة فى صناعة الغزل والنسيج تستهدف انتاج ألياف صناعية مخلقة كيميائيا بدلا مما تمدنا به النباتات من ألياف ! ... وحتى باكورة عام ١٩٢٠ لم تكن معروفة حينذاك سوى أربعة طرز من الألياف صنعها الانسان ، تخلق جميعها من القطن أو لب الاخشاب ، وتحضر بطريقة الفسكوز أو الخلات أو النشادر النحاسى أو النترات ، وقد صممت جميعها فى بادىء الامر لتنافس الحرير ، ثم انتشر استعمالها بعد ذلك لتكون بديلا لألياف النباتات ... ثم أصبحت هذه الألياف الصناعية الآن متباينة الطرز والانواع ، وتخلق من شتى المواد ... من منتجاتالفحم والبترول والسليكون (الرمل) وشتى البروتينات !

وبتداعى أركان الاستعمار بدت أهمية الأسس العلمية

لقيام صناعة الغزل والنسيج داخل بلادنا ، وما يتطلب ذلك من مقومات علمية وبحوث ترتبط بالأصباغ وغيرها من مستلزمات ... كما بدا جليا ان القطن بالذات لا يمكن أن يكون وحده دعامة اقتصادنا القومى ، وأن ما غرسه الاستعمار والاقطاع من بذور نفسية تؤكد اننا دولة زراعية لا يمكن ان تقوم فيها صناعات انما كان بوحى من الأنانية والاستغلال ! . .

ولم يكن التخلف العلمى الذى استهدفه الاستعمار ليجعل من أرض الكنانة وحدها مزرعة للاقطان لامداد مصانعه بألياف المنسوجات ، بل ان هذا التخلف العلمى فى المجتمع العربى بأكمله هو الذى جعل منه فريسة للاستعمار لاستنزاف ما به من بترول ... ولم يستطع المجتمع العربى أن يسهم فى مجال استخراج وصناعة البترول مساهمة فعلية ، لان هذه الصناعة لا تقوم على نزعة غريزية « أناوية » كما هو الحال فى الزراعة ، بل تعتمد اعتمادا كليا على البحوث والمقومات العلمية ! ... ولما كان هذا المجتمع قد تخلف لفترات طوال فى الأخذ بأسباب هذه المقومات فقد انتهز الاستعمار هذه الفرصة الذهبية ... وتوطدت أركانه وتغلغلت أقدامه باسم الصناعات البترولية !

وقد أصبح البترول فى هذا العصر بمثابة عصب الحياة وشريانها ، فهو الذى يتحكم فى الآلات وحركاتها ، فى شتى صورها ، وأصبح المادة الخام الأساسية التى تعتمد عليها شتى الصناعات البتروكيمياوية التى لا يكاد يحصى عددها ... واذا كانت الأمم على اختلاف نزعاتها لابد لها من

الاحتفاظ بالسيطرة العسكرية للمحافظة على استقلالها وبسط سلطانها ، فان هذه السيطرة تعتمد أساسا على الآلات الحربية والمعدات الحديثة من محركات وسيارات وعربات وطائرات وبواخر وغواصات وقودها البترول .. وتحشى القنابل ذاتها بمفرقعات صنعت من مشتقات بترولية ! ... وليس أدل مما للبترول من قول فصل فى غمار الحرب من قول اللورد كرزون عقب الحرب العالمية الاولى « ان الحلفاء كسبوا الحرب بالدماء والبترول ، وبأنهم وصلوا الى النصر عبر بحر من البترول » ، كما صرح الجنرال لدندورف عام ١٩١٨ بأن افتقار ألمانيا الى البترول كان له أكبر الاثر فى مطالبتها بالصلح مع الحلفاء !

ومن نواتج تقطير البترول نستمد البنزين والكيروسين ووقود الديزل والسولار والمازوت والبوتاجاز والأسفلت وغيرها من نواتج نستشعر جميعا بأهميتها فى حياتنا اليومية ... فمنها ما يستغل كوقود للسيارات والجرارات والقاطرات والسفن والطائرات وفى توليد الكهرباء وفى رصف الطرق وكمادة عازلة ، ومنها ما يستغل كمادة أولية فى انتاج الألياف الصناعية والادوية واللدائن والبويات والكحولات والمبيدات الحشرية والأسمدة الأزوتية والمطاط الصناعى والمنظفات والبنزول والملونات وغيرها من مواد هامة لازمة لكثير من شتى الصناعات !

ولو قدر للدول العربية التى تفيض أرضها بالبترول أن تصون هذا البترول ضد الطامعين ، وأن تكون لديها القدرة والمقومات العلمية التى تستطيع بها استخراجه واستغلال نواتجه استغلالا صناعيا ، لعاشت فى بحبوحة

من العيش تظللها المدنية والرفاهية ... واذا كان الاقطاع يقوم على استغلال انسان لأخيه الانسان لتسخيره لخدمته وتحقيق ما يرنو اليه من رغبات وأطماع ، فان البترون ومنتجاته الصناعية قد حقق للأفراد كل ما يتطلعون اليه من خدمات وأطمـاع دون أن يتخـذوا من اخوانهم فى الانسانية خدما أو عبيدا ، ففى أيام الحضارات الاولى ـ أيام روما وأثينا والاسكندرية ـ كان لكل سيد خمسة عبيد أرقاء يقومون على خدمته وتلبية سائر طلباته ، أما اليوم ـ فى عصر الحرية والمساواة ـ فان البترول بشتى منتجاته ومشتقاته يمدنا بالخدم والعبيد ، وهم ليسوا فى الصورة الآدمية الذليلة التى كانت بمثابة وصمة فى جبين الانسانية ، بل فى صورة ما نتمتع بهـذه المنتجات البترولية من خدمات وتحقيق لرغباتنا الشخصية ، ولقد قدر قبيل الحرب العالمية الثانية أن لكل أمريكى من القوى الميكانيكية ـ بفضل استخدام هذه المنتجات ـ ما مقداره عشرة أحصنة ، أو ما يعادل قوى ستين عبدا ممن كانوا يقومون على خدمة هؤلاء الأسياد ، وما زالت هناك حتى الآن بعض بلاد لم ترتفع بحضارتها عن هذه الحضـارات الأولى فى استغلال سادتها للعبيد من بنى الانسان ! ...

الا أن الاقطاع والعبودية وان بدأتا فى الزوال بين أفراد الأمة الواحدة لتغلغل جذور المساواة والاشتراكية ، فانها مازالت ممثلة فى اطار العلاقات الدولية ، فمن الأمم ماهى سائدة ومنها ما هى مسودة ، ولا تقوم هذه السيادة على القوة وحدها ، بل على ما تمتلكه الأمم السائدة من طاقات عقلية ومقومات علمية وتصنيعية تحقق لها استغلال قوى

الطبيعة وكنوزها لمصلحتها الذاتية ، مستغلة الأمم المسودة ــ المتخلفة عقلياوعلميا ــ لابتزاز ماحبتها الطبيعةبه من خامات ومميزات ، نظير ما تتفضل به عليها من فتات ... فلو قسم انتاج العالم جميعه من البترول على عدد سكانه بالتساوى ، لخص كل فرد منه برميل ونصف كل عام ، الا أن الولايات المتحدة وحدها ــ والتى لا يزيد سكانها عن ١/١٦ من سكان العالم ــ يكاد يكون نصيب كل فرد فيها حوالى ١٦ برميلا فى العام ، وذلك هو الأساس الذى قامت عليه نهضتها وتفوقها العلمى وارتقاء سبل العيش فيها !

وتبدأ قصة البترول فى الحقيقة منذ أوائل القرن التاسع عشر ، حين وفق جيمس وات الى اختراع آلته البخارية التى تسير بوقود الفحم ، واتجهت الأنظار وتركزت الجهود لاكتشاف بديل للفحم فكان البترول ، اذ أخذ الفحم يعز ويشح على مصانع التقطير . . . وأنشئت « شركة بنسلفانيا » عام ١٨٥٤ ، ثم شركة سنيكا للزيت فى مارس عام ١٨٥٨ ، وما وافى شهر أغسطس عام ١٨٥٩ حتى تدفق البترول من أحد الآبار ، وشهد هذا العالم أول انتاج لزيت البترول فى الولايات المتحدة الامريكية ، وتوالى حفر الآبار وتدفق بترولها فى الأعوام التالية ، ثم امتد الحفر والانتاج الى أمريكا الجنوبية ! ... وتأتى منطقة الشرق الأوسط ــ من حيث تاريخ اكتشاف البترول ــ فى المرتبة الثالثة من بين مناطق العالم ، فباستثناء ايران التى بدأ فيها انتاج البترول فى بداية عام ١٩١٣ فان بقية دول المنطقة لم يبدأ فيها الانتاج الا فى عهد قريب نسبيا ...

وقد اكتشف أول بئر للبترول فى العراق عام ١٩٢٧ ،وبلغ انتاجها حينذاك ٣٣٨ ألف برميل ، ولم تدخل العراق فى زمرة البلاد المنتجة للبترول الا عام ١٩٣٥ اذ قفز انتاجها من سبعة ملايين برميل عام ١٩٣٤ الى سبعة وعشرين مليون برميل عام ١٩٣٥ ،وكان أول انتاج للبترول فى المملكة العربية السعودية عام ١٩٣٦ ، حيث لم يزد انتاجها فى ذلك العام عن عشرين ألف برميل ، ولم يقفز انتاجها بخطواته الواسعة الا بعد أن وضعت الحرب العالمية الثانية أوزارها منذ عام ١٩٤٥ ، وهو فى تزايد مستمر منذ ذلك الحين ، وتوالى انتاج البترول فى منطقة البحرين منذ عام ١٩٣٣ ومن الكويت منذ عام ١٩٣٨ . اما فى مصر فقد بدأ انتاج البترول فعليا منذ عام ١٩١٠ وتوالى الانتاج وأخذ فى الازدياد منذ ذلك العام ، ففى عام ١٩١١ كانت كمية المستخرج من البترول (مقدرة بالأطنان المترية) حوالى ٣ر٧٩٫٣ ، ازدادت عام ١٩٢١ الى ١٨٢ر٦٦٨ ، وارتفعت عام ١٩٣١ الى ٢٨٩ر٤١٩ ووصلت عام ١٩٤١ الى ١ر٢٢٠ر٥٥٧ ، وما ان وافى عام ١٩٥٥ ــ حين استقرت دعائم الثورة وتوطدت أركانها ــ حتى بلغت ٣ر٥٨٠ر٠٠٠، وهكذا اطردت زيادة الانتاج مع توالى الاعوام ، وذلك لازدهار المقومات العلمية والبحوث الجيولوجية وتقدم وسائل الحفر والاستخراج ، ومن الملاحظ أن حقول البترول المصرية تقع غالبيتها على شاطىء خليج السويس بوجه عام !

وقد كان من أبرز نتائج الثورة المصرية أن سرت فى جسد البلاد العربية دماء التوعية العلمية لاستغلال كافة ما بها

من خامات استغلالا صناعيا ، وخام البترول بوجه خاص، وانعقد لتحقيق ذلك أول مؤتمر عربى للبترول بالقاهرة فى ابريل عام ١٩٥٩ . وقد أجمعت الدراسات التى قام بها علماء البترول المشتركون فى هذا المؤتمر على أن مخزون النفط (البترول الخام) فى العالم العربى يقدر بحوالى عشرين مليون طن ، مما يمثل حوالى ٦٢ر٥ ٪ من مخزون النفط العالمى على اقل تقدير ... ولو استغل المجتمع العربى هذا الرصيد النفطى استغلالا صناعيا قويما لأصبح فى مصاف اكبر المجتمعات الصناعية ، ولارتقت مستوياته الاجتماعية والمعيشية ، وعاش فى بحبوحة ورفاهية ... وان ما يعوق اكتمال هذا الاستغلال انما هو التخلف العلمى فى سائر البلاد العربية ، ويبدو ذلك جليا من مناقشة الأرقام الموجودة فى (جدول ٩)

وتعد هذه الأرقام مذهلة لكل عقل يسوده التدبر والتفكير ولكل قلب ينبض بالولاء لرفعة شأن المجتمع العربى بالذات ، ذلك المجتمع الذى تربطنا به على الدوام وحدة الدين واللغة والآمال ... وجمعنا به من قبل الأجيال ما كنا نقاسيه من ذل الاقطاع وقسوة الاستعمار ! ... فبينما أمدته الطبيعة بمقومات الصناعة — وهى البترول — وتختزن أرضه حوالى ٦٢ر٥ ٪ مما فى العالم جميعه من نفط مخزون ، فان انتاجه كل عام لا يكاد يتجاوز ٨ر٠ ٪ من هذا النفط المخزون ! .. بينما يبلغ النفط المخزون فى الولايات المتحدة الأمريكية حوالى خمس المخزون فى منطقة الشرق الأوسط ومع ذلك فان انتاجها السنوى من هذا المخزون حوالى ٨ ٪ ، أى حوالى عشرة

(جدول ٩)

المنطقة	المخزون (بالمليون طن)	النسبة المئوية	الانتاج السنوى (بالمليون طن)	النسبة المئوية من انتاج العالم	نسبة الانتاج الى المخزون
الولايات المتحدة	٤٥٠٠	١٤٪	٣٩٧	٥٠ر٥٪	٧ر٨٪
روسيا	٣٥٠٠	١٠ر٥٪	٩٨	١٢ر٥٪	٢ر٨٪
الشرق الاوسط	٢٠٠٠٠	٦٢ر٥٪	١٧٠	٢١ر٧٪	٠ر٨٪
مناطق أخرى فى العالم	٤٠٠٠	١٢٪	١٢٠	١٥ر٣٪	٣ ٪
مجموع المناطق	٣٢٠٠٠	١٠٠٪	٧٨٥	١٠٠ ٪	١٤ر٤٪

مخزون النفط ((مقدر بملايين الاطنان)) فى كل من الولايات المتحدة الامريكية وروسيا ومنطقة الشرق الاوسط وغيرها من مناطق منتشرة فى جميع انحاء العالم ، ومدى نسبتها المئوية للانتاج العالمى)) ونسبة الانتاج المئوية السنوية بالمقارنة الى كل من انتاج العالم والى المخزون ...

أمثال ما تنتجه منطقة الشرق الأوسط بأجمعها رغم رصيدها الكبير من النفط المخزون ... وبينما تمد الولايات المتحدة الامريكية العالم بحوالى ٥٠ ٪ مما يتطلبه من انتاج سنوى فان هذه النسبة لا تتجاوز ٢٢ ٪ فى منطقة الشرق الأوسط !

ومما يزيد من أهمية البترول فى منطقة الشرق الأوسط مدى سرعة استنزاف الولايات المتحدة لمخزونها النفطى نتيجة لما وصلت اليه من نهضة صناعية ، ومما لا ريب فيه أن ذلك سيضطرها مع توالى الأعوام وتناقص المخزون الى التطلع الى بترول منطقة الشرق الاوسط لموازنة احتياجاتها الصناعية المتزايدة من البترول ... مما يعزز الحوافز ويستثير الهمم فى المجتمع العربى للأخذ بناصية التقدم العلمى وازدهار البحوث فى هذا المجال لزيادة الانتاج وتوطيد أركان ما يتمخض عنه البترول ومنتجاته ومشتقاته من صناعات ، فليس مما يشرف هذا المجتمع أن يظل طول حياته بمثابة خازن لهذه الثروة البترولية ، لا يستطيع بنفسه استخراجها أو تقطيرها أو تصنيع نواتجها ، ولكن يتطلع الى الغير — ممن سبقه فى ركاب العلم — ليستخرجها من بطون الارض وليستدر خيراتها وليقيم بها صرح نهضته الصناعية ويصل بمستوى معيشته الى أرفع المستويات ، ولا يكون نصيب المجتمع العربى من ذلك كله سوى أبخس الأثمان ! ... ولقد حان الوقت لهذا المجتمع أن يصحو من غفوته الادبية ، وان ينأى بثقافته عن قراءة القصص والترنم بالاشعار والتمشدق بما خلفه الأجداد من أمجاد ، وأن يأخذ بتلابيب

العلم متشبثا به ليساير العصر فى اقامة صروح التقدم العلمى الحديث وتوطيد دعائم الصناعات ... وأن يجعل من المرأة أداة فعالة فى بناء هذه الصروح ، بدلا من اهمالها فى المنازل كقطع للزينة والاستمتاع ، فهى تكاد تمثل من حيث العدد نصف الطاقة الانسانية الكامنة التى يمكن استغلالها أحسن الاستغلال !

وهكذا عاش المجتمع المصرى ـ مثله فى ذلك مثل غيره من مجتمعات عربية ـ لفترات طوال فى كنف الاقطـاع والاستعمار ، لا يستغل من أرضه الا ما هو كفيل باشباع بطون الاقطاعيين وتحقيق أطماع المستعمرين ، كما قدمت المجتمعات العربية ما تفيض به أرضـها من بترول الى المستعمرين ليستغلوه فى شتى الصناعات ولتكون نواتجه التقطيرية وقودا للمعدات الحربية والدبابات التى تعمل لاذلالها واسكات صوتها عن المطالبة بالحرية والاستقلال ... وعندما انبلجت أنوار الثـورة المصرية عام ١٩٥٢ ، وأزيل كابوس الاقطاع ونير الاستعمـار ، انهارت ادلة الاستعمار فى أن ارض الكنانة ليست منبتا للصناعات ، وبدأ التصنيع فى شتى المجالات !

ولما كان التصنيع يعتمد اساسا على التقـدم العلمى وازدهار البحوث فقد أولت الثورة هذه النواحى الكثير من العناية والاهتمام ... واذا كان المعيار الذى يقاس به مدى تقدم الأمم هو عدد الباحثين العلميين فى كل مليون نسمة من سكانها ، فان هذه النسبة تكاد تصل حاليا الى حوالى ٢٠٠ باحث لكل مليون ، وهى نسبة تكاد تضاهى مثيلتها فى كثير من الامم المتقدمة ... ولو أن هذه النسبة

قد وصلت الى حد كبير فى الولايات المتحدة الامريكية ، اذ بلغت حوالى ٥٠٠ باحث لكل مليون نسمة من السكان ، وبهذه النسبة العالية حققت الولايات المتحدة الامريكية الكثير من اهدافها ، فأطلقت الصواريخ وغزت الفضاء ، وهى فى طريقها بمضى الزمن لاحتلال الكواكب والاقمار !

ولعل مما يدعو الى الدهشة ويثير الاهتمام أن المجتمع المصرى ــ بعد قيام الثورة بخمسة عشر عاما ــ انتقل فى تقويمه التقدمى من أمة متخلفة ايام عهد الاحتلال والاقطاع الى أمة جاوزت مرتبة النمو واخذت تتبوأ مركزها بين الأمم المتقدمة ، اذ أنها لم تقتصر فى تطبيقاتها التصنيعية على المحاكاة بل جاوزته الى حد الاختراع والابتكار ... ومثل هذه الأمة التى تستطيع أن تأخذ بناصية التقدم فى فترة زمنية تعد قصيرة نسبيا انما هى أمة لا تعد فيها المقومات العلميـة والبحثية دخيلة ، بل لابد وأن تكون متأصلة فيها ، وانما حال بينها وبين ممارسة هــذه المقومات الاقطاع والاستعمار لفترات طوال !

***

يرتبط تقدم العلوم وازدهار الصناعات بمدى ما فى أمة من الأمم من استعدادات وامكانيات ، وعلى الظروف البيئية والنفسية لما تتضمنه هذه الأمم من شعـوب وأفراد ، فاذا اكتملت هذه الظروف والامكانيات تقدمت العلوم وازدهرت الصناعات ، وان ساءت لبطت الهمم وتخلفت الشعوب والافـراد ، ومثل التقدم العلمى بين الشعوب كمثل الكرة بين مختلف الفرق المتنافسة ، ترتبط بدورة زمنية ، فالفرقة التى قدر لها فى وقت من الاوقات

أن تتحكم فى الكرة وتتولى زمامها وتصيب أهدافها يكون نصيبها النصر وتحقيق ما تتطلع اليه من آمال ، اما تلك التى تهمل تدريباتها أو تسـوء نفسيات أفرادها فيكون مآلها التخلف والانحدار ... ومثـل المقومات العلميـة والبحثيـة بين أيادى الأمم كمثـل الكرة بين اقدام أفراد الفرق ، ان دعم كيانها وعززت أركانها قدر للأمة أن تكلل فى أى زمن من الازمان بأكاليل المجد والفخار ، وان اهملت دعائمها طوى الزمان الامة بين سجلات النسيان ! ...

ولعل مما يتبادر الى الأذهان الآن هو هذا السؤال :... هل المجتمع المصرى ــ وهو يمثل حاليا أرقى المستويات العلمية بين المجتمعات العربية ــ يلتقط كرة التقدم العلمى لأول مرة فى حياته الزمنية ، أم أن الثورة والتوعية العلمية هى التى أعادت لهذا المجتمع الكرة بعد أن فقد زمامها اثناء العهود الاقطاعية والاستعمارية ؟ ... فلقد كان من سوء حظ هـذا البلد أن أوهنت جسده براثن الاقطاع ومخالب الاستعمار ، فاستكان بعد قوة وضراوة ، وطوته ظلمات الاذلال بعد سطـوة وجاه ، ولو سلمت مصر من عهود الظلام والظلم والطغيان والاحتلال الاجنبى لظلت حتى الآن محتفظة بكرة التقدم العلمى وامكانيات التصنيع ، ولما طمست شـوائب الاستعمار معالم نهضـة علمية بزغت شمسها فى مصر القديمة منـذ فجر التاريخ ، وسجلت البرديات آثارها منذ آلاف السنين ! ..

وتعد الفترة الواقعة بين عامى ٣٢٠٠ و ٢٥٦٠ قبـل الميلاد من بين اكثر الفترات ازدهارا فى الحضارة المصرية القديمة ، حيث تناولت كرة التقدم العلمى والتصنيـع

سواعد قوية سيطرت على زمامهـا وأحكمت تصويبها ، وبلغت التقنية (التكنولوجية) المصرية أوجها ... وأنتج الصناع المصريون حينذاك الأوانى الجميلة المصنوعة من الأحجار الصلبة وأحجار اللازورد والفيروز ، كما أنتجوا الأوانى النحاسية والحلى الذهبية ، وبرعوا فى التعدين وتفوقوا فى صناعة المينا والزجاج ودبغ الجلود ونسـج الملابس الكتانية ، وصنعوا الأصباغ والروائح العطرية ، وساهموا بنصيب كبـير فى الكثـير من العلـوم الفلكية والرياضية والهندسية !

ومما يسترعى الاهتمام أن كرة التقدم العلمى التى كان قدماء المصريين من أوائل متناوليهـا ومالكى زمامهـا لم تلتقطها الشعوب الحديثة فى بعض النواحى بمثل ما كانت عليه عند المصريين القدماء من قوة فى الزمام وتصـويب للأهداف ... فما زالت المواد التى كان يستغلها قدماء المصريين لتحنيط جثث الموتى ، واتى تظل بفضـلها محتفظة بملامحها لآلاف الاعوام ، ومازالت الأصباغ التى زينت بها شتى الادوات والجدران ، والتى بقيت بفضـل ثبوتها محتفظة برونقها حتى الآن ، لم يمط عن اسرارها اللثام ! ... ومضى بعـد ذلك حـين من الدهر وهنت السواعد القوية واستكانت النفوس الأبية ، وانتقلت كرة التقدم العلمى ـ بما طبعت عليها من حضارة مصرية ـ الى الاغريق ليسموها بالصبغة الاغريقية ، وبرز منـذ أواسط القرن السابع قبل الميلاد علماء أعلام من أمثال طاليس وهرقليطس وابقراط ، ثم أعقبهم أبطال العصر الفيثاغورى من أمثال فيثاغورس وديموقراط ، ثم ظهر

من بعدهم أفلاطون وأرسطو وسقراط ... ثم انتقلت كرة التقدم العلمى بعد ذلك راجعة الى سابق مستقرها فى الأراضى المصرية ، الى الاسكندرية حيث جامعتها ومكتبتها ومتحفهـا ، وظلت تتداولها السـواعد القـوية فى أرض الاسكندرية لمدة خمسمائة عام ، كانت عروس البحـر الابيض المتوسط خلالها منارا للعلم والعلماء ، يهتدى بنوره العلماء فى شتى ما فى العالم من أرجاء ، بينما كانت البلاد الأوروبية وغيرها من بلاد ـ أصبحت الآن هى المالكة لزمام كرة العلم والعرفان ـ مازالت تغط فى سبات ، تسودها ظلمات الجهل وتطويها ستائر النسيان ، ومن أعلام العصر السكنـدرى اقليدس وارشميدس وهـيرون وبطليموس وجالينوس !

ثم انتقلت الكرة بعـد ذلك الى العـرب فشدوا من تراخيها وأحكموا زمامها وحققوا مراميها ... وقد بلغ من علو كعب العرب فى ميـدان السبق العلمى أن اشاد « سارتون » ـ الذى يعد بحق شيخ مؤرخى العلم فى العصر الحديث ـ بفضلهم فى هذا المجال فيقول : .. « ان العلم العربى يمثل فى العصور الوسطى المكانة التى كان يحتلها العلم اليونانى فى العصر القديم » ! ... كما يقول « سارتون » : .. « ان بحوث العرب الفلكية كانت مجدية للغاية ، اذ هى التى مهدت السبيل للنهضة الفلكية الكبرى التى قادها جاليليو وكيلر وكوبرنيق » .. ويعد « ابن الهيثم » أعظم عالم طبيعى مسلم فى التـاريخ ، وقد لقب « ابن سينـا » بالمعلم الثالث بعـد الفارابى وأرسطو !

ولكن كيف انتقلت كرة التقدم العلمي من الاسكندرية الى البلاد العربية ؟! .. كان ذلك مرده دون ريب الى انتكاس حل بأرض الاسكندرية وساكنيها نتيجة لاضطهاد ديني وقع بين المسيحيين والوثنيين ، فارتحلت عنها زمرة من ائمة العلماء من ذوى الأفكار الحرة والنفوس الأبية ... واتجهوا نحو غيرها من بلاد شرقية ! ... وكان فجر الاسـلام قد بزغت شمسـه وسطعت انواره ، وأخذت الحضارة العلمية الاسلامية تتسع آفاقها باتساع رقعة الامبراطورية العربية ، وبلغت بغداد حينذاك أوج مجدها وذروة حضارتها ، فأمها علماء الاسكندرية لينشروا العلم والعرفان بين ربوعها ، ومنها امتد نور العـلم ليشع فى غيرها من حواضر شملتها الامبراطورية العربية ، من بينها دمشق والقاهرة والقيروان وقرطبة الأندلسية ... وعن طريق الأندلس انتقلت كرة التقـدم العلمى الى الميادين الأوروبية ، لتكون اللبنة الأولى التى شيدت على أساسها صروح نهضتها العلمية ! ... ويقول البارون « دى فو »:

... « ان العرب قد عملوا على الاحتفاظ بالميراث العلمى الذى تركه الاغريق ، ولم يقفوا عند حد الاحتفاظ به بل الى اكتمال اتقانه والسمو به الى مرحلة التطبيق ، باذلين الجهد لتحسينه وانمائه حتى سلموه فى أبهى صوره الى عصور النهضة الحديثة » !

واذا كان العلم ــ مثله كمثل غيره من موجودات ــ ينشأ كما ينشأ أساس البنيان تخفيـه طيات الأرض ، فاذا تعهدت رعايته واتمامه السواعد الفتية استوى قائما ، صرحا عاليا قويا ، فان العلماء العرب يعدون فى الحقيقة

واضعي أسس صروح الكثير من نواحي النهضة العلمية ؛ فلقد كان وجود ابن الهيثم وجابر بن حيان وابن سينا والبيروني وغيرهم من علماء العرب ضروريا لظهور جاليليو ونيوتن ، ولولا ما وضعوه من أسس علمية لما تمكن نيوتن من تشييد صروح استكشافاته العلمية ، ولاضطر أن يبدأ من الاساس الذى بدأ به من قبله ابن الهيثم ! .. وقد أسهم العلماء العرب فى شتى فروع العلوم ... فمن بين من اشتغل بالرياضيات ابن الهيثم وجابر بن حيان وابن سينا والخوارزمى والبيرونى والبتانى والكاشى وابن لوقا وسنان وابن البناء والقلصادى والعاملى والطوسى . وقد توصل البيرونى فى مخطوطه (القانون المسعودى ـ الجانب الرياضى) الى قوانين الاستكمال فى صورتها المبسطة ،وهى القوانين التى نسبت الى نيوتن وجريجورى بعده بستمائة عام ! ..

ومن بين من اشتغل بالعلوم الفلكية أبو يحيى البطريق والنهاوندى ويحيى بن أبى منصور وموسى بن شاكر وثابت ابن قرة والبلخى وحنين بن اسحق والعبادى والبتانى والكندى وكثير غيرهم .. ولابن الهيثم والبيرونى والبوزجانى والبتانى آراء علمية قيمة فى العلوم الفلكية ما زال يعتمد عليها حتى الآن فى تقدير محيط الأرض وغيره من قياسات وأرصاد ، وقد نادوا باستدارة الأرض وقاموا بعمل الكثير من الأزياج ، وحسبوا طول السنة الشمسية ورصدوا الاعتدالين الربيعى والخريفى وتحدثوا عن البقع الشمسية وغيرها من ظواهر فلكية ... أما علوم الحياة والطب والكيمياء والصيدلة فقد أسهم فيها من بين علماء

العرب ابن سينا وابن البيطار وداود الانطاكى والرازى والزهراوى والجاحظ والادريسى !

واذا كانت كرة التقدم العلمى التى تناولها من قبل أجدادنا من مصريين قدماء وعرب أمجـاد كانت تمثـل النهضة العلمية فى أولى مراحل تشكلها ، فانها قد رجعت الينا بعد أحقاب بعد أن بلغت أوج تطورها وثقلت موازينها ... ولم يعد العلم كما كان فى غابر الزمان وقفا على نفر قليل من الناس يشفون غليل ما بهم من حب استطلاع ، ليكشفوا الستـار عمـا فى الطبيعـة من شتى الأسرار والمعجـزات ، بل أصبحت ضرورته لكل انسـان فى مثل ضرورة الشمس والهواء ! ... وتطور العلم من صبغته الأولية غير التخصصية التى تفتقر الى تحديد الاهداف وتقوم على أساس المشاهدات والاستنتاجات ، وذلك لمجرد اشباع ما فى النفس البشرية من نزعة حب الاستطلاع ،الى علم ملتزم ــ تعود خيراته على الجميـع ــ ويقوم على الاستجابة لما يتطلبه المجتمع من كافة المستلزمات ، ولما كانت الصناعة بالذات هى التى تقوم عليها أسس النهضة الحالية ، فقد أحكم زمام كرة التقدم العلمى بعد أن وطدت الثورة أركانها لتحقيق هذه الأهداف التصنيعية . . .

ومما ينم عن مدى ما أولته الثـورة للصناعة من رعاية واهتمام ما خصص لها من نصيب كبير فى استثمارات الخطة القومية لمضاعفة الدخل القومى فى عشر سنوات ، والتى بدأ العمل بها من النصف الثانى من عام ١٩٦٢ ، والتى رصد لها مبلغ ٤٣٤ مليون جنيه ، خصص منها للقطاعات الرئيسية فى الصناعة حوالى ٣٨٠ مليون جنيه ، وزعت بين قطاعات الصناعة كما هو مبين فى (جدول ١٠)

(جدول ١٠)

قطاع	نصيب القطاع من الاستثمار (مقدر بملايين الجنيهات)
الصناعات البترولية	٨٢ر٥
الصناعات التعدينية	٣٦ر٥
الصناعات الكيمياوية والدوائية	٨٣ر٢
الصناعات الغذائية	٣٠ر١
صناعات الغزل والنسيج	٤٣ر٨
الصناعات المعدنية الاساسية	٤٦ر٨
الصناعات الهندسية	٥٧ر٥

نصيب مختلف القطاعات الرئيسية للصناعة من استثمارات الخطة القومية لمضاعفة الدخل القومى فى عشر سنوات

ومما يلاحظ أنه قد أعطيت أهمية خاصة للصناعات البترولية والبتروكيميائية .. وقدرت تكاليف المشروعات البترولية الجديدة وحدها بحوالى ٦٦ مليون جنيه ، وسينتج عن تنفيذ مشروعات السنوات الخمس الثانية ــ القائم على تدعيم الصناعات ــ اضافة ما يقدر بحوالى ١٩١٠ مليون جنيه سنويا الى دخلنا القومى ، كما يتيح فرصة العمل لما يقرب من مليون فرد !

وان المقارنة (جدول ١١) بين قيمة الانتاج فى مختلف صناعات القطاع الصناعى منذ بدء الخطة الخمسية الاولى عام ١٩٦٠ وحتى عام ١٩٦٤/٦٣ (وهو العام الرابع للخطة) ، ليظهر جليا النسبة المئوية للزيادة فى كثير من هذه الصناعات ... وتبلغ هذه النسبة ذروتها فيما يختص بالصناعات الدوائية ، ثم تليها الصناعات الكيميائية فالصناعات الهندسية والكهربائية !

واذا تتبعنا ما استحدث من تطورات فى قطاع الصناعات الدوائية ، وهى التى بلغت فى زيادتها أعلى نسبة مئوية ، نجد أن الادوية يمكن ان تطويهـا بوجه عام ٣٦ مجموعة لتشمل كافة الأهداف العلاجيـة ، وحتى عام ١٩٥٢ لم يكن التصنيع الدوائى المحلى ليشمل سوى عشر مجموعات منها ، وكان انتاجها يتم بطرق بدائية . وحين بدأت الثورة عام ١٩٥٢ ارتفع عدد هذه المجموعات الدوائية الى ست وعشرين مجموعة متضمنة لحوالى ثلاثمائة وثلاثة وسبعين صنفا من الأدوية العلاجية ، وكان عدد الشركات المنتجة لها حوالى تسعين شركة محلية ... وما وافى عام ١٩٦٤ حتى ارتفع عدد المجموعات الدوائية الى أربع وثلاثين مجموعة تتضمن حوالى تسـعمائة صنف من الادويـة العلاجية ، وارتفع عدد الشركات المنتجة لها الى حوالى مائة وخمسين شركة محلية !

والاصناف الدوائية التى استحدثت محليا فى عام ١٩٦٤ هى الادوية المضادة للميكروبات وقابضات العضلات وادوية الحالات العصبية والنفسيـة وبديلات الدم والبـلازما وادوية التشخيصات العلاجية ... وهـذه الاضافات لبعض الادوية الهامة فى عام ١٩٦٤ تمت بصلة وثيقة بما قامت به الثورة من تدعيـم الاسس العلميـة والطاقات البحثية فى مجـال التصنيع الدوائى ، وما بذلتـه من مجهودات جبارة لانتزاع تلك المعتقدات الاستعمارية التى تأصلت فى النفوس من ان مصر بلد زراعى لا مجال للتصنيع بين ما تصبو اليه من اهداف ، فلم تقتصر رسالة الثورة فيما قامت به من اجتزاز لأصول الاستعمار والاقطاعيين ،

(جدول ١١)

الصناعات	قيمة الانتاج (مقدر بمليون الجنيهات) عام ١٩٦٠	١٩٦٤/٦٣	الزيادة (مقدرة بمليون الجنيهات)	النسبة المئوية للزيادة
الغذائية والدخان	١٧٧ر١	٢٢٢	٤٤ر٩	٢٦ر٤٠٪
الغزل والنسيج	٢٣٠ر٥	٣١٧	٨٦ر٥	٣٧ر٦٪
الهندسية والكهربائية	٨٠ر٩	١٤٨	٦٧ر١	٨٢ر٩٪
مواد البناء	٢٠	٢٦ر٥	٦ر٥	٣٢ر٥٪
التعدينية	٧ر٥	٨ر٢	٠ر٧	٩ر٣ ٪
البترولية	٦٦ر٤	٩٢ر٤	٢٦	٣٩ر١٪
الكيماوية	٤٩	٩٦ر٧	٤٧ر٧	٩٩ر٥٪
الدوائية	٣ر٨	١١ر١	٧ر٣	١٩١٪

مقارنة قيمة الانتاج في مختلف صناعات القطاع الصناعي في عام ١٩٦٠ (عام الأساس للخطة) وعام ١٩٦٤/٦٣ (العام الرابع للخطة الخمسية الاولى)

بل فى انتزاع عقائد استعمارية تأصلت فى النفوس !

ويحق لى القول فى هذا المجال ، وقد فاضت الصحف والمجلات بالحديث والتعليق على تطور التعليم الجامعى لمسايرة الاحتياجات التصنيعية للمجتمع ، أن أذكر أن هـذا التطور انما يجب أن ينبثـق من داخل جـدران الجامعات ذاتهـا ، ممثلة فى أساتذتها ، ولا يكون مثـار مناقشات نظرية وتكهنية يتولاها غير المسئولين ، والذين لا يمتون بالتعليم الجامعى بصلة ، لتكون لهم بمثابة دعاية تشيد بها عناوين الصحف وتمتلىء بها صفحاتها . . . فلم يكن هذا التطور الذى استحدث فى كثير من الصناعات ـ وفى الصناعات الدوائية بالذات ـ مرده الارتجال ، بل كان نتيجة حتمية لما أخذت به الجامعات من تطوير مناهجها لمسايرة احتياجات المجتمع التصنيعية منذ فترات طوال، فمما يلاحظ على سبيل المثال أن من أهم الصناعات التى استحدثت عام ١٩٦٤ هى الصناعات الميكروبيولوجية ،ولم يكن علم الميكروبيولوجيا ـ أو علم الكائنات الدقيقة بشتى نواحيه الزراعية والطبية والتصنيعية ـ بعلم ذى أهمية حتى اكتشفت التطبيقات العلاجية للبنسيلين عام ١٩٤٠ ، وهو أحد النواتج التى تخلقها مجموعة من الكائنات الدقيقة هى الفطريات ، ويعمـل على علاج الكثـير من الأمراض الميكروبية التى تصيب الانسان ، وكان اكتشافه بمثابة أول قطـرة من غيث منهمر من الاكتشـافات فى مجـال المضادات الحيوية ،ومنذ ذلك الحين تبوأ علم الميكروبيولوجيا مكانا أساسيا بين العلوم فى شتى الجامعات الاجنبية ؛ وأدخلت كافة فروعه منذ عشرة أعوام بين ما يدرسه

الطلاب من مواد أساسية فى كليات العلوم والصيدلة بالذات فى الجامعات المصرية ، كما أنشئت لزيادة التخصص فيه جملة دبلومات ، وكان الخريجون من هذه الكليات والحاصلون على الدبلومات هم الدعامات الاولى التى قامت عليها أسس هذه الصناعات ، وبفضلهم ازدهرت الصناعات الدوائية الميكروبيولوجية بوجه خاص !

ولما كان التقدم العلمى وما يصاحبه من ازدهار الطاقات التصنيعية فى اى بلد من البلاد مرتبطا بمدى تنظيم البحث العلمى فى هذا البلد بالذات ، ولما كانت مصر تعد دون جدال هى الرائدة الاولى للبلاد العربية فى هذا المجال ، فان ما تتوخاه مصر من سبل لتنظيم البحث العلمى ستنعكس آثارها فى شتى أوجه النشاط وفى زيادة الانتاج ، ليس فى مصر وحدها بل فى غيرها من بلاد عربية اتخذت من تنظيماتها نبراسا تهتدى به وتتبع خطاه ... ولذلك كان من الخير للمجتمع العربى بأكمله أن يتبوأ تنظيم البحث العلمى فى مصر مكانا عاليا ، حتى يكون لغيرها من البلاد قبسا منيرا ونبراسا هاديا !

ولكى يكون العلم ملتزما ولمصلحة الجميع لابد من التجاوب المستمر بين الجامعات ومراكز البحوث وشركات التصنيع ، فترسل الشركات بين كل آونة واخرى بعض العاملين فيها الى الجامعات ومراكز البحوث للاستزادة من مناهل العلم والتدريب واستحثاث ما يكمن فيهم من ملكات البحوث والتفكير .. وتنشىء كل شركة معملا للبحوث ملحقا بالمصنع ذاته ، وتستعين بالاساتذة الاكفاء ــ دون وساطة أو اغراض ــ ليدرسوا على الطبيعة مشاكل التصنيع ، ويعملوا على حلها بما اكتسبوا من خبرة ومقومات علمية فى مجال البحوث !

فهرس

صفحة

كتب هلال صدرت سنة ١٩٦٦

رقم الكتاب		
١٧٨	ابو ذر الغفارى	: عبد الحميد جودة السحار
١٧٩	دليل المتفرج الذكى الى المسرح	: الفريد فرج
١٨٠	رسائل نهرو الى انديرا	: احمد بهاء الدين
١٨١	على هامش الغفران	: د . لويس عوض
١٨٢	أول ثورة على الاقطاع	: محمد العزب موسى
١٨٣	الاشتراكية والفن	: أسعد حليم
١٨٤	الجبرتى وكفاح الشعب	: محمود الشرقاوى
١٨٥	دراسات فى الحب	: يوسف الشارونى
١٨٦	الغناء المصرى	: كمال النجمى
١٨٧	علم النفس فى الفن والحياة	: د . يوسف مراد
١٨٨	طريق الثورة اليمنية	: د . محمد على الشهارى
١٨٩	ما يقال عن الاسلام	: عباس محمود العقـــاد

وكلاء اشتراكات مجلات دار الهلال

البحرين : السيد مؤيد احمد المؤيد — ص : ب ٢١

انجلترا :

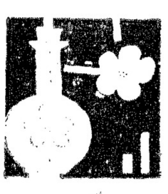
ARABIC PUBLICATIONS
DISTRIBUTION BUREAU
7. Bishoposthorpe Road
London S.E. 26
ENGLAND

سنغافوره :

M. Ahmed Bin Mohamad Bin Samit
Maktab Attijari Asshargi
P.O. Box 2205
SINGAPORE

البرازيل :

M. Miguel Maccul Cury.
B. 25 de Manco, 994,
Caixa Postal 7406,
Soa Paulo. BRAZIL



هذا الكتاب

لم يعد العلم الآن ـ كما كان فى قديم الزمان ـ مجرد اعتكاف فى ابراج عاجية لاشباع نزعات استطلاعية بحتة او تحقيق رغبات شخصية ، بل اصبحت اهميته لحياة المجتمع ـ المزدهر بعدد افراده من بنى الانسان ، وخاصة مجتمعات الدول النامية التى تبذل اقصى الجهد لتعويض سنوات التخلف واللحاق بركب المدنية والتقدم ـ مثل اهمية الشمس والهواء ... واصبح العلم « الملتزم » هو الاساس ، وهو العلم الذى تلتزم اهدافه تحقيق ما يتطلبه المجتمع من رغبات وضروريات

وهذا الكتاب محاولة لاثارة الاذهان بما يجب ان ننتهجه من سبل ومقومات لتطوير العلم نحو الالتزام ... وتحريره مما كان يعترض طريقه لبلوغ هذا الهدف من عراقيل واوزار ! ..